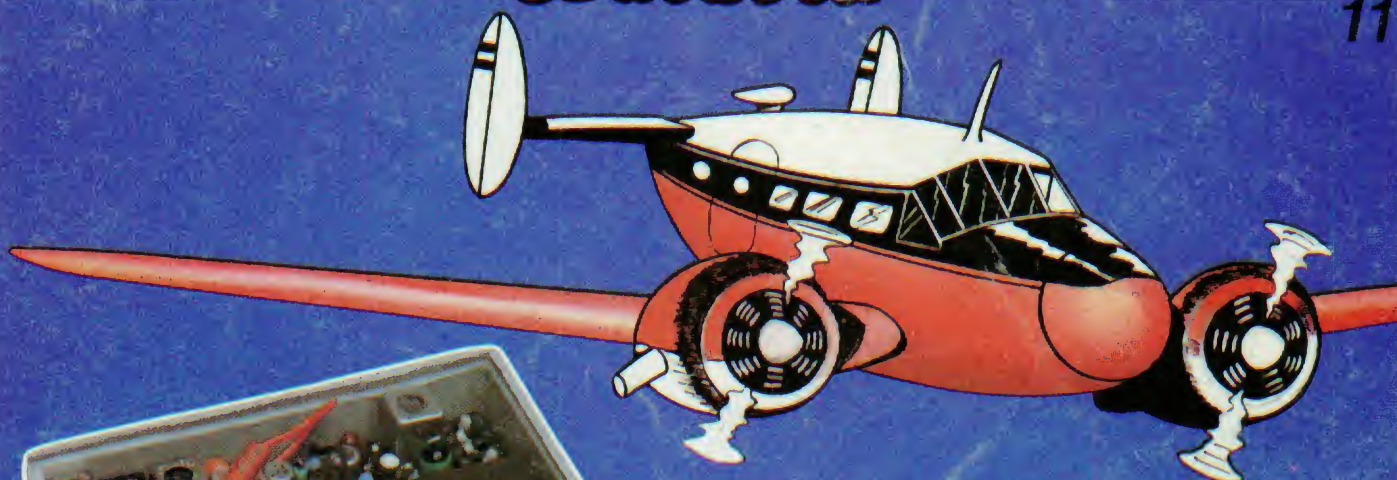


# électronique

## Laisirs

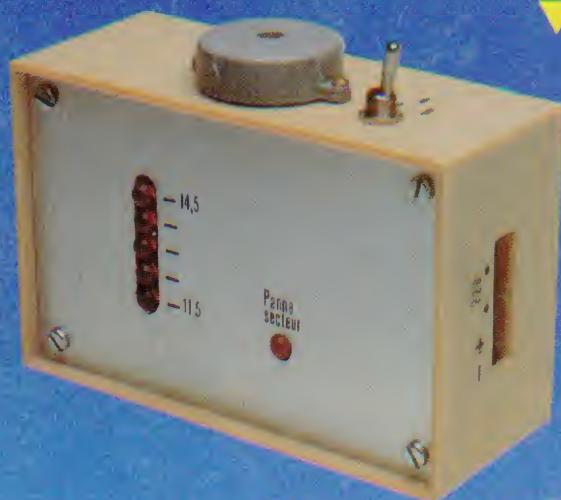
ISSN 0033 7668

11 f



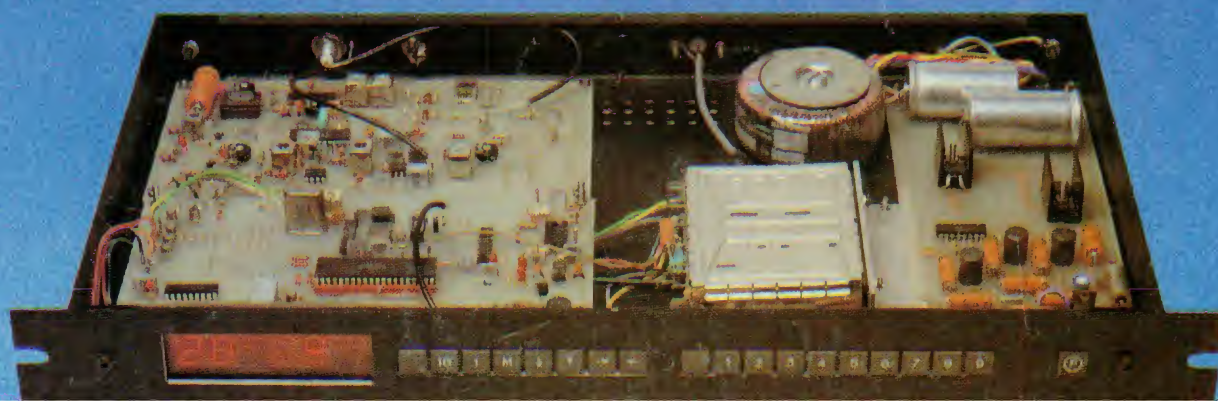
Récepteur radiocommande  
72 MHz à synthèse  
de fréquence

Sécurité pour batterie



Chargeur d'accus  
Cd Ni

## Tuner TV multistandard







# Ayez

## une qualification reconnue par les chefs d'entreprises

1.000 entreprises nous ont contactés en 1982 pour nous confier la formation de leurs techniciens.

Une vraie formation professionnelle est une formation réaliste qui associe des cours complets calqués aux réalités du monde du travail, à des matériels d'application choisis parmi les plus récents. C'est aussi la possibilité de confirmer ses compétences en suivant un stage pratique organisé par l'Ecole et animé par des formateurs dont l'objectif est de faire de vous le technicien recherché par les chefs d'entreprise. Cette formation est celle que nous assurons à nos étudiants.

La meilleure preuve du succès de cette formule, c'est le nombre croissant de nos étudiants en Electronique, 3.000 nouveaux inscrits chaque année.

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16-7-1971 sur la formation continue).

Si vous êtes demandeur d'emploi, l'ASSEDIC peut éventuellement vous accorder certaines aides (nous consulter).

**EDUCATEL - 1083, route de Neufchâtel  
3000X - 76025 ROUEN Cédex**

### Educatel

G.I.E. Uneco Formation  
Groupement d'écoles spécialisées  
Etablissement privé d'enseignement  
par correspondance soumis au contrôle  
pédagogique de l'Etat

#### ELECTRONIQUE

☐ Electronicien ☐ Installateur dépanneur en électroménager ☐ Technicien électronique ☐ CAP ou BP Electronicien ☐ BTS Electronicien ☐ Technicien en micro électronique ☐ Technicien en micro processeurs.

#### RADIO TV HIFI

☐ Monteur dépanneur Radio TV ☐ Monteur dépanneur Radio TV HIFI (cours TV couleurs) ☐ Monteur dépanneur vidéo ☐ Technicien Radio TV ☐ Technicien Radio TV HIFI ☐ Technicien en sonorisation.

#### AUTOMATISME ET ROBOTIQUE

☐ Technicien en automatismes ☐ Spécialisation en automatismes.

Bénéficiez des avantages de la promotion sociale!

Si vous êtes salarié, la loi du 16.7.1971 vous permet de demander à votre entreprise de payer les frais de votre étude.

Possibilité de prise en charge également par l'ASSEDIC.



Si vous voulez gagner du temps et être directement conseillé,

**(1) 208.50.02 Paris  
(35) 71.70.27 Rouen**

**POSSIBILITE  
DE COMMENCER  
VOS ETUDES  
A TOUT MOMENT  
DE L'ANNEE**

**BON** pour recevoir GRATUITEMENT  
et sans aucun engagement une documentation complète sur le secteur ou le métier  
qui vous intéresse, sur les programmes d'études, les durées et les tarifs.

M. ☐ Mme ☐ Mlle ☐

NOM

Adresse N°

Code postal  
(Facultatif)

Tél.

Age

Prénom

Localité

Niveau d'études

Profession exercée

**EDUCATEL G.I.E. Uneco Formation  
3000X - 76025 ROUEN Cédex**

Pour Canada, Suisse, Belgique  
49, rue des Augustins - 4000 Liège  
Pour TOM-DOM et Afrique  
documentation spéciale  
par avion

RAP068



# Vers une standardisation des composants

C'est un vœu que vous avez été nombreux à formuler en réponse à notre enquête.

La liste qui suit est une sélection de produits que nous avons effectuée parmi le matériel proposé par divers constructeurs; ces composants seront utilisés en priorité par les collaborateurs de la revue pour la réalisation de leurs maquettes. Nous souhaitons que ces composants deviennent courants chez vos distributeurs habituels et qu'ainsi, vos problèmes d'approvisionnement soient en partie résolus.

Cette liste n'est pas limitative et se verra complétée ultérieurement.

## TRANSISTORS

### Petite puissance

	NPN	PNP
Boltier plastique	BC 237 BC 414	BC 307 BC 416 (faible bruit)

Boltier métal	2 N 2222 2 N 1711 2 N 2369	2 N2 907 2 N 2905 A
---------------	----------------------------------	------------------------

### Moyenne puissance

	NPN	PNP
TO22C	BD 241 B ou C	BD 242 B ou C
TO220 Darlington	BDX 53 C	BDX 54 C

### Puissance

	NPN	PNP
Métal TO3	2 N 3055	BDX 18
Plastique Darlington TCP3	BDV 65 B	BDV 64 B

### FET usage général

Canal N	2 N 4416
---------	----------

## PONTS REDRESSEURS

B 80 C 1000	Thomson	80 V 1 A
BD 37931	Thomson	400 V 25 A
BY 164	RTG	120 V 1,2 A
B 80 C 1500	ITI	80 V 1,5 A
B 250 C 1500	ITI	250 V 1,5 A
B 80 C 5000 - 3000	ITI	80 V 3,3 A

pour ITI équivalent en Siemens.

## DIODES DE REDRESSEMENT

N 4001 à 4007

## DIODE SIGNAL

1 N 4148  
1 N 914  
Toutes marques

## DIODE FORTE INTENSITE

BY 251 Thomson

## CONDENSATEURS

### Film plastique

InF à  $\mu$ F série MKH Siemens

### Chimiques

1 à 1000  $\mu$ F 63 V ITI, Siemens

## POTENTIOMETRES AJUSTABLES

Piher horizontal

## BUZZER

Sonitron  
Type SM2 A 1,5 à 28 V 2500 Hz. Fixation sur CI.

## AFFICHEURS 7 SEGMENTS

Tous ces afficheurs sont compatibles broche à broche. Cette liste a été établie d'après des documents Siemens.

	ANODES COMMUNES		CATHODES COMMUNES	
	Rouge	Vert	Rouge	Vert
Siemens	HD 1131 R	HD 1131 G	HD 1133 R	HD 1133 G
Texas	TIL 7C1	TIL 717	TIL 702	TIL 718
Litronix	DL 507	DLG 507	DL 500	DLG 500
Monsanto	MAN 676C		MAN 678C	
Fairchild	FND 507	FND 537	FND 500	FND 530
AEG	CCY 91 A	CCY 92 A	CCY 91 K	CCY 92 K
IEE	LRT 1826 R	LRT 1826 G	LRT 1827 R	LRT 1827 G
H Packard	HDSP 5301	HDSP 56C1	HDSP 5303	HDSP 56C3

## REGULATEURS DE TENSION

### Positifs

	+ 5 V	+ 6 V	+ 12 V	+ 15 V
500 mA	$\mu$ A 78 M 05UC	$\mu$ A 78 M06UC	$\mu$ A 78 M12UC	$\mu$ A 78 M15UC
Boltier TC220				

Tous équivalent en NS Motorola Signetics Texas.

### Négatifs

	- 5 V	- 6 V	- 12 V	- 15 V
500 mA	$\mu$ A 79 M05AUC	$\mu$ A 79 M06AUC	$\mu$ A 79 M12AUC	$\mu$ A 79 M15AUC
Boltier TC220				

## RELAIS alimentation continue

Pouvoir de coupure 8 A en alternatif 250 V

### 1 RT

#### 6 V

SIEMENS réf. V 23027 B0001 A 101.  
OMRON réf. G2 L 113 PV 6 DC.  
RAPA réf. 014 19 001.

#### 12 V

SIEMENS réf. 23027 B0002 A 101.  
OMRON réf. G2 L 113 PV12 DC.  
RAPA réf. 014 12 001.

### 2 RT

#### 6 V

SIEMENS réf. V 23037 A0001 A 101.  
OMRON réf. G2 R 212 P 6 DC.  
RAPA réf. 017 22.002.

#### 12 V

SIEMENS réf. V 23037 A0002 A 101.  
OMRON réf. G2R 212 P 12 DC.  
RAPA réf. 017 15 002.

## Relais encombrement DIL

OMRON

6 V réf. G2 E (rouge).

12 V réf. G2 E (bleu).  
pouvoir de coupure 2A.





## UN LABORATOIRE BIEN EQUIPE VOUS EST NECESSAIRE ?

aménagez-le aux prix **LAG !**

### OSCILLOSCOPES

**Affaires exceptionnelles  
TEKTRONIX**  
double trace, complets avec  
tiroir.

En parfait état  
de marche  
Appareils de  
laboratoire  
ayant déjà  
tourné

Types 515 - 531

533 535 545

Prix 1500 F

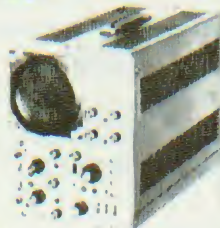
Type 581 585

Prix 2500 F

Type 561 (1 GHz)

Prix 4000 F

Port par oscillo 60 F



**Demandez notre liste de générateurs BF et HF et d'appareils de mesures en tous genres en affaires à des prix incroyables**

### HAMEG

HM 103 Simple trace MHz 5 mV à 20 V cm  
B.T. 0.2 S à 0.5 S testeur de composants

Prix 2 229 F

Port 40 F

HM 203/4 Double trace 20 MHz 5 mV à 20 V cm Montée 17.5 S.B.T. xy de 0.2 S à 0.5 S

Prix 3 400 F

Port 75 F

### OSCILLO «TORG»

Présentation identique des  
deux modèles Oscillos  
compacts. L 10, H 19, P 30  
cm. Poids 3.5 kg  
GARANTIE 1 AN SERVICE  
APRES VENTE ASSURE  
Simple trace avec 2 sondes  
1.1 et 1.10

CI 94 du DC à 10 MHz

Prix 1295 F

Port 40 F

CI 90 du DC à 1 MHz

Prix 890 F

Port 40 F

### ALIMENTATIONS ELC entrée 220 V

AL 785 13.8 V 5 A

Prix 294 F

Port 30 F

AL 813 réglable 6CB1 13.8 V 10 A

Prix 705 F

Port 35 F

AL 745 réglable de 2 à 15 V et 0 à 3 A

Prix 446 F

Port 25 F

AL 812 réglable de 0 à 30 V et 0 à 2 A

Prix 588 F

Port 25 F

**Demandez notre liste d'alimentations en affaire et en tous genres**

### MULTIMETRES

#### TORG Made in URSS

Garantie 1 an PIECE ET MAIN D'OEUVRE  
SERVICE APRES VENTE ASSURE  
Livrés avec malette alu de protection, pile  
cordons et pointes de touche  
Dim. 21 x 11 x 8.5 cm pour les 2 modèles

4313 20 000  $\Omega$  V cc. 40 gammes

Prix 195 F

Port 26 F

4341 16 700 ohms volt  
cc 27 gammes universel à  
TRANSISTORMETRE  
INCORPORE

Prix 195 F

Port 26 F



Pour l'achat de 2 contrôleurs TORG  
différents ou du même type, 1 contr-  
ôleur GRATUIT NH 55 décrit ci-  
dessous

NH 55 20 000 ohms/volt cc 6 gammes.

Dim. 60 x 90 x 30 cm Poids 150 g

Prix 79 F

Port 9 F



**PINCE  
AMPEREMETRIQUE  
0 à 500 AMPERES  
50 HZ**

Livrée avec étui et cordons  
spéciaux pour mesure des  
tensions

Prix TTC 239 F

port 20 F

### BON DE COMMANDE

NOM  
PRENOM  
ADRESSE

JE COMMANDE

### 819 LE VRAI



20 000  $\Omega$  V = 4 000  $\sim$  V  
80 gammes de mesures.

Dim. 130 x 95 x 35 mm

Livré avec pile, cordons

pointes de touche et étui

anti choc

Prix TTC 469 F

Port 15 F

### BECKMAN

#### GAMME ESCORT

EDM 101 527 F

Port 14 F

T 100 656 F

Port 14 F

T 110 790 F

Port 14 F

### INDISPENSABLE

#### SUPER PROMOTION

Testeur sonore universel EEH 75 H  
pour transistors, diodes, CI, indispensable  
à l'électronicien, l'électricien, etc...

Prix 49 F l'unité

Port 13 F

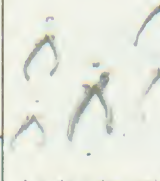
par 20

par 100 et plus, nous consulter

39 F

### OUTILLAGE

#### LA PROMO...



5 pinces chromées,  
isolées, fabrication  
soignée à coupante  
de biais 11.5 cm : 1  
coupante de biais  
tenaille 14 cm : 1  
long bec plat 14 cm

1 à dénuder réglable 15.5 cm

au prix TTC incroyable de 99 F  
Port 20 F

# RADIO PLANS électronique Loisirs

Société Parisienne d'Édition

Société anonyme au capital de 1 950 000 F. Siège social : 43,  
rue de Dunkerque, 75010 Paris. Direction-Rédaction-  
Administration-Ventes : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris  
Cedex 19 - Tél. : 200.33.05.

Président-Directeur Général

Directeur de la Publication

Jean-Pierre VENTILLARD

Directeur de la Rédaction

Jean-Claude ROUSSEZ

Rédacteur en chef

Christian DUCHEMIN

Secrétaire de Rédaction

Claude DUCROS

Courrier des Lecteurs

Paulette GROZA

Publicité : Société auxiliaire de publicité, 70, rue Compans,  
75019 Paris. Tél. : 200.33.05 C.C.P. 3793 - 60 Paris.  
Chef de publicité Mlle A. DEVAUTOUR

Radio Plans décline toute responsabilité quant aux opinions  
formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs  
auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41,  
d'une part, que « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du  
copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les  
analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute  
représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de  
l'auteur ou de ses ayants-droits ou ayants-causes, est illicite » (alinéa premier de  
l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit,  
constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du  
Code Pénal. »

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris. France : 1  
an 95 F - Etranger : 1 an 135 F.

Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande  
accompagnée de 2 F en timbres.

**IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro de compte  
pour les paiements par chèque postal.**

Ce numéro a été tiré  
à 102 900 exemplaires

Copyright © 1983



Dépôt légal mai 1983 - Editeur 1126 - Mensuel paraissant en fin  
de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse. Composition  
COMPOGRAPHIA - Imprimerie DULAC et JARDIN EVREUX.

### COTATION DES MONTAGES

Les réalisations pratiques sont munies en haut de la première page d'un cartouche  
donnant des renseignements sur le montage et dont voici le code

#### Temps



moins de deux heures de câblage

entre deux et quatre heures de câblage

plus de quatre heures de câblage.

Ce temps passé ne tient évidemment pas compte de la partie mécanique éventuelle  
du raccordement du montage à son environnement

#### Difficulté



Montage à la portée d'un amateur sans  
expérience particulière.

Montage nécessitant des soins attentifs.

Une excellente connaissance de l'électro-  
nique est nécessaire (mesures, manipula-  
tions).

#### Dépense



Prix de revient inférieur à 200 francs.

Prix de revient compris entre 200 et 400  
francs.

Prix supérieur à 400 francs.

Magasins de vente :  
PARIS 75010 26 rue d'Hautville tél. 824 57 30 ORGE  
VAL 78630 10 Rue de Vernouillet Commandes Province à  
ORGEVAL joindre le règlement pour plus de rapidité • en  
CR 50 % à la commande

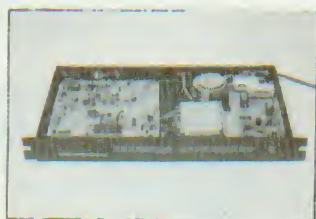
# LAG



# SOMMAIRE

N° 426  
MAI 1983

## RÉALISATIONS



**23** Carte d'interface  
20 sorties pour ZX81



**31** Ensemble  
de réception TV  
multistandard

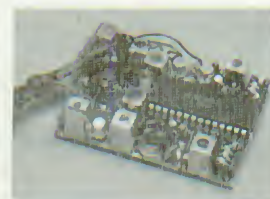


**53** Sécurité batteries-  
secteur



**69** Chargeur de  
batteries Cd-Ni

**75** Récepteur R/C 72 MHz  
à synthèse



**85** Réverbération CR 80  
(fin)

## TECHNIQUE

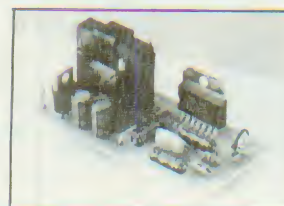
**91** Les MOS

**97** Le FET en  
résistance variable

Ce numéro comporte un  
encart à numéro.  
Fiches à numéros 59, 60  
Fiches à numéros 61, 62

## DIVERS

**57**  
**72**  
**94** } Infos nouveautés



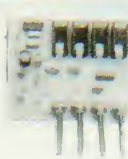
Ont participé à ce numéro:  
M. Barthou, M. Bilbille,  
J. Ceccaldi, C. Couillec,  
M. Crescas,  
F. de Dieuleveult, G. Ginter,  
P. Gueulle, F. Jongbloët,  
P. Patenay, R. Rateau,  
J. Sabourin,  
J.-P. Signarbieux.

**93** Page circuits imprimés



# kits et modules livrés avec schémas

## KITS ASSO



- |      |  |        |
|------|--|--------|
| 2001 | Modulateur 3 V<br>3 x 1200 W + 1 géné-<br>ral (par HP)   | 145,00 |
| 2002 | Modulateur 3 V + 1<br>inverse 4 x 1200 W<br>(par HP)   | 164,00 |
| 2004 | Modulateur 3 V + 1<br>inverse 4 x 1200 W<br>(par micro)  | 206,00 |
| 2007 | Chenillard 3 V<br>3 x 1200 W   | 149,00 |
| 2011 | Vu-mètre à diodes LED<br>(12 LED)  | 152,00 |
| 2012 | Stroboscope 50   | 138,00 |
| 2019 | Table de mixage à 5<br>entrées (2 platines, 2<br>magnétos, 1 micro avec<br>fader)                                      | 290,00 |
| 2022 | Pré-ampli universel stéréo<br>à 3 entrées (PU, TU,<br>magnéto) Bax. incorporé,<br>livré avec 8 pot. et<br>commutateurs | 244,00 |
| 2025 | Sirène américaine 10 W,<br>12 V  | 94,00  |
| 2026 | Sirène Française 10 W,<br>12 V   | 88,00  |
| 2027 | Interphone à 2 postes<br>(livré avec HP)   | 113,00 |
| 2032 | Alimentation régulée (con-<br>tinue 1 à 24 V, réglable<br>1 A) livrée avec transfo                                     | 182,00 |
| 2035 | Détecteur de passage, par<br>cellule LDR   | 109,00 |
| 2036 | Temporisateur d'essuie-<br>glace auto, livré avec<br>relais  | 104,00 |
| 2037 | Gradateur de lumière<br>1200 W, avec self  | 72,00  |
| 2038 | Commande électronique<br>au son (avec micro et<br>relais)  | 145,00 |
| 2039 | Amplificateur pour télé-<br>phone, avec capteur magn.  | 135,00 |
| 2041 | Anti-vol pour auto, détec-<br>tion sur contacts portière<br>et sortie sur relais                                       | 99,00  |
| 2042 | Anti-vol électronique pour<br>appartement, détection<br>par ILS, sortie sur relais,<br>livré avec transfo              | 198,00 |
| 2050 | Émetteur à ultra sons, por-<br>tée 15-20 mètres  | 105,00 |
| 2051 | Récepteur à ultra sons,<br>portée 15-20 mètres   | 159,00 |
| 2056 | Convertisseur 12/220 V,<br>25 W  | 190,00 |
| 2057 | Booster 2 x 30 W   | 198,00 |
| 2064 | Interrupteur crépusculaire<br>Port par kit 10 F  | 131,00 |

## EXCEPTIONNEL

### TUNER



OC de 5 MHz à 12 MHz 20 V  
GO 1200 V  
PO 500 V  
FM 87 à 104 MHz 26 dB  
10 V stéréo  
3 V mono  
Sensibilité HF signal bruit 20dB  
avec ampli 2 x 10 W sur 4 ( ) - Prise  
magnéto 260 K ( ) - Prise PU - Prise cas-  
que 600 ( )  
Complet, juste à enficher  
Prix 690 F

Port

## PLATINES ELECTRONIQUES POUR MAGNETO K7

Enregistrement lecture



### M 50

Pour MRK 437 ST avec ampli BF

Prix 149 F

Port 18 F

### M 51

Pour MRK 368

Prix 149 F

Port 18 F

### M52

Pour DK 400 et DK 500

Prix 149 F

Port 18 F

### M 53

Pour MRK 338

Prix 69 F

Port 14 F

### M54

Pour MRK 143 et MRK 134

Prix 80 F

Port 15 F

**Platines mécaniques pour  
magnéto K7 neuves complètes  
avec moteur et têtes de  
lecture et d'enregistrement**

### M 15

Pour MC 1201

Prix 129 F

Port 18 F

### M 16

Pour MRK 145

Prix 149 F

Port 24 F

### M 17

Pour DK 616 stéréo

Prix 169 F

Port 18 F

### M 18

Pour ATK 2004

Prix 149 F

Port 24 F

### M 19

Pour MK 172

Prix 149 F

Port 18 F

### M 20

Pour DK 400 et DK 500

Prix 149 F

Port 18 F

### M 21

Pour MC 700 V et MC 3501

Prix 149 F

Port 18 F

### M 22

LENCO pour MC 1502 avec prémagnéti-  
sation, avec oscillateur et régulateur  
moteur et préamplificateur

Prix 239 F

Port 24 F

### M 30

Lecteur auto-radio

Prix 79 F

Port 18 F

## AMPLIS

### A2

Ampli 2 W 4 transistors + 1  
redresseur + 2 pot tonalité et puissance 1  
transfo 220 V/9 V 1 HP 9 cm

Prix TTC 49 F

port 14 F

Les 2 pour stéréo

Prix TTC 89 F

port 22 F

### A2 Bis

Ampli 2 W 5. 5 transistors + pont  
redresseur + pot tonalité et puissance 1  
transfo 220 V/18 V + HP 11 cm. Audax

Prix TTC 69 F

Port 22 F

Pour stéréo les 2 ensembles avec le même  
transfo.

Prix TTC 129 F

Port 25 F

### A7

Ampli 3 W (alim. 9 V  
non fourni) 3 trans-  
istors 2 transfo dri-  
ver et sortie + 1 pot + 1 HP 9 cm

Prix TTC 49 F

Port 14 F

### A8

Ampli 4 W 5 transis-  
tors + pot - diodes +  
transfo

Prix TTC 59 F

Port 14 F

### A9

Ampli 2 x 8 W 8  
ohms 12 transistors  
+ préampli 4 transis-  
tors et 6 pot dont 4 a-  
glissière + alim.  
24 V

Prix TTC 129 F

Port 22 F

### A11

Ampli 2 x 25 W 18  
transistors + alim.  
HP 9 cm

Prix TTC 219 F

Port 20 F

### A12

Ampli 2 x 10 W  
5 ohms  
12 transistors +  
6 diodes + 7 pot.  
+ alim. 2 x 10 V

Prix TTC 219 F

Port 18 F

### A15

Ampli 3 W 8 ohms 5  
transistors + alim.  
HP 9 cm

Prix TTC 49 F

Port 14 F

### A17

Ampli 2 x  
6 W 4 ohms  
2 C. intégrés  
+ alim. 18 V

Prix TTC 159 F

Port 22 F

### AT14

Ampli 2 x 25 W C. I.  
hybride Sanyo +  
alim. + transfo +  
tuner FM PO GO avec 6 Cl

Prix TTC 299 F

Port 20 F

## TUNERS

### T1

OC PO GP FM 7 tran-  
sistors 1 Cl. pour  
MRK 145 et 154.  
Mono commande,  
réglage fin en OC,  
V pour S/B 30 Db

Prix TTC 129 F

Port 12 F

### T2

OC PO GP FM 1 Cl. 3  
transistors pour 161-  
1034. Sensibilité 5  
V pour S/B 30 Db  
Dim. 15 x 10

Prix TTC 129 F

Port 12 F



### T5

PO GO FM 6 transis-  
tors. Ferrite PO GO  
pour MRK 348. Sen-  
sibilité 20 V pour  
S/B 30 Db  
Dim. 13 x 9

Prix TTC 99 F

Port 12 F



### T6

OC1 OC2 PO GO FM. 9  
transistors. Ferrite PO GO  
pour MRK 537 sensibilité  
15 V pour S/B 30 Db  
Dim. 16 x 15

Prix TTC 139 F

Port 14 F



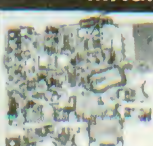
## MAGNETOS K7

### M3

BF et commutateur  
lecture enregistre-  
ment 10 transistors  
2 W pour modèle  
GMK 29 EHB.  
Dim. 14 x 11

Prix TTC 69 F

Port 12 F



### M8

Platine amplificateur 3 W.  
4 Cl. 2 transistors. Com-  
mutateur enregistrement  
lecture pour magnéto MK  
128 T ou V. Pile et secteur  
12 V. Dim. 16 x 7 cm

Prix TTC 69 F

Port 12 F



### M9

Platine préampli commu-  
tateur. Enregistrement lec-  
ture 11 transistors.  
Dim. 21 x 14,5 cm

Prix TTC 119 F

Port 20



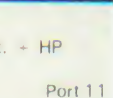
## RECEPTEURS

### R1

PO GO 7 transistors + pot. + HP  
Dim. 24 x 4,5 x 2 cm

Prix TTC 49 F

Port 11

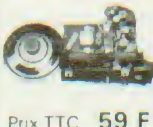


### R2

PO GO 7 transistors  
1 diode  
Alim. 9 V + cadran à  
aiguille + HP 9 cm.  
Dim. 11 x 10 cm

Prix TTC 59 F

Port 14

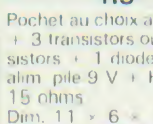


### R3

Pochet au choix avec 1 Cl  
+ 3 transistors ou 7 tran-  
sistors + 1 diode  
alim. pile 9 V + HP 9 cm  
15 ohms  
Dim. 11 x 6 x 1,5

Prix TTC 59 F

Port 14



### R4

PO GO Pocket 7 tran-  
sistors + HP 9 cm  
Dim. 11 x 5,5 x  
1,5 cm

Prix TTC 59 F

Port 11

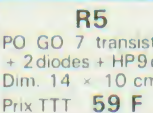


### R5

PO GO 7 transistors  
+ 2 diodes + HP 9 cm.  
Dim. 14 x 10 cm

Prix TTC 59 F

Port 11



# LAG



## AUT PARLEURS HIFI

**TT**



### FAIRES (CEPTIONNELLES

#### VOIES 100 WATTS 8 Ω

boomer LPT 330 FS  
30 W 31 x 31 cm  
médium LPTM 101 C 11 x 11 cm  
tweeter LPKH 91 9 x 9 cm  
filtre FH 300  
s 4 pièces

ix TTC 590 F Port 38 F  
s 2 jeux (8 pièces)  
ix TTC 1090 F Port 76 F  
1 bombe JELT nettoyant Hi-Fi vidéo  
RATUITE

#### VOIES 80 WATTS 8 Ω

Boomer LPT 210 Fsc  
20 W 21 x 21 cm  
médium LPTM 101 C 11 x 11 cm  
tweeter LPKH 91 9 x 9 cm  
filtre  
s 4 pièces

ix TTC 490 F Port 34 F  
s 2 jeux (8 pièces)  
ix TTC 890 F Port 68 F  
1 bombe JELT nettoyant Hi-Fi Vidéo  
RATUITE

## HAUT PARLEURS TONSIL LICENCE PIONEER

#### VOIES 40-50 WATTS

boomer Ø 25 cm, 8 Ω  
5000 Gauss  
boomer Ø 25 cm Passif  
tweeter à dôme, 8 Ω 9 x 9 cm  
filtre (sef et condos appropriés)  
s 4 pièces

ix TTC 390 F Port 38 F  
s 2 jeux (18 pièces)  
ix TTC 750 F Port 76 F  
1 bombe JELT nettoyant Hi-Fi et vidéo  
RATUITE

#### VOIES 10-15 WATTS

boomer 10 W, 4 Ω Ø 20,5 cm  
ge bande  
boomer passif Ø 20,5 cm  
tweeter princeps 5 cm  
s 3 pièces

ix TTC 190 F Port 24 F  
s 2 jeux 6 pièces  
ix TTC 350 F Port 34 F

## HAUT PARLEURS HIFI

**hokutoné 8 Ω**

### PRIX DE LANCEMENT

0 FT 53 H



veeter trompette  
x 5 cm  
0 watts, 9000 gauss  
ix TTC 79 F

Port 15 F

10 FT 65

veeter à dôme Ø 11 cm  
0 watts, 11000 gauss  
ix TTC 89 F

Port 18 F

T 60

veeter à dôme Ø 11 cm  
watts, 12000 gauss  
ix TTC 129 F

Port 18 F

T 52

dium tweeter  
lticellulaire  
x 18 cm - 30 watts, 9100 gauss  
TTC 129 F

Port 15 F

#### HFA 101

Medium à cône Ø 10 cm  
10 watts, 11000 gauss

Prix TTC 99 F

Port 18 F

#### HFA 131

Medium à cône Ø 13 cm  
15 watts, 9800 gauss

Prix TTC 129 F

Port 18 F

#### HFA 202

Large bande  
bicône Ø 20 cm  
20 watts, 8500 gauss

Prix TTC 119 F

Port 20 F

#### 200 FW 48 L

Boomer à cône Ø 20 cm  
40 watts, 10000 gauss

Prix TTC 129 F

Port 28 F

#### 250 FW 17 L

Boomer à cône Ø 25 cm  
35 watts, 10000 gauss

Prix TTC 149 F

Port 28 F

#### 300 F 14

Grande puissance pour instruments de  
musique Ø 30 cm, 75/100 watts  
Bobine mobile aérée 10000 gauss

Prix TTC 290 F

Port 38 F

## FILTRES HOKUTONE

#### HNI

2 voies, 40 watts, 8 Ω

Prix TTC 39 F

Port 10 F

#### HNI.6

3 voies, 40 watts, 8 Ω

Prix TTC 149 F

Port 18 F

#### TWEETERS

Sanyo Ø 4 cm, 1 watt, 4 Ω

25 F

JVC Ø 5 cm, 5 watts, 4 Ω

29 F

Princcps Ø 5 cm, 10 watts, 8 Ω

39 F

Tonsil Ø 6,5 cm, 1,5 watts, 8 Ω

29 F

pioneer Ø 6,5 cm, 15 watts, 8 Ω

49 F

Cleveland Ø 9 cm, 25 watts, 8 Ω

59 F

Port par tweeter 13 F

## HAUT PARLEUR AUTO AUDAX DE PORTIERE HI-FI

Boomer Ø 13 cm, 10 W  
Tweeter Ø 5 cm  
Coque plastique bombée design  
Ø d'encadrement 15 cm

Lapaire 149 F

Port 24 F

## DERNIERE HEURE

### AUTO RADIO

#### SCHNEIDER

12 V, PO GO négatif à la  
masse. Livré avec haut  
parleur 16 x 10,5 sous  
boîtier plastique

Prix impensable 140 F

Port 24 F



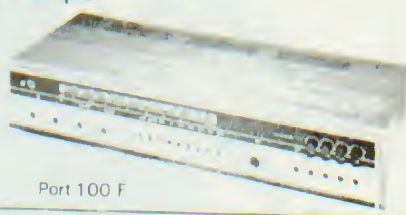
**LAG**

## 3448 AMPLI TUNER Grande Marque

2 x 20 W music 2 x 12 W  
sinus sur 4 ohms. 110 220 V  
40/18.000 HZ. toutes les prises  
auxiliaires DIN. tuner GO PO OC.  
FM. Décodeur 4 présélections en  
FM AFC Dim 585 x 250 x 110.  
Blanc ou teck, 2 enceintes Hi-Fi, 3  
voies Dim 310 x 310 x 130

Valeur réelle 2060 F

Prix LAG 1090 F



Port 100 F

## PLATINES THOMSON C 290



33/45 tours 110/220 V.  
Changeur automatique  
en 45 T. Départ et retour  
automatique du bras.  
Equipée d'une tête sté  
réo pointe diamant et

Dim 297 x 228 x 99 mm

Prix 139 F

Port 34 F



bras, Leve bras. Equipée d'une cellule sté  
réo pointe diamant et axes changeur 33 et  
45 T. Dim, 326 x 250 x 109 mm

Prix 159 F

Bras sépare pour platine RC 230 sans  
cellule

Prix 15 F

#### RC 230

33/45 tours 110/220 V.  
Changeur automatique  
33 et 45 T. Force  
d'appui et autiskating  
réglables départ et  
retour automatique du

Port 34 F

Port 34 F

Port 34 F

#### XX 200

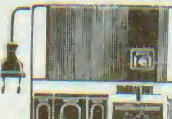


Récepteur VHF- UHF  
«Scanner» couvrant  
les gammes VHF de  
26 MHz à 57,995  
MHz, 58 MHz à  
88MHz, 108 MHz à  
180 MHz - UHF de 380 MHz à 514 MHz. Sensib.  
FM (VHF) 0,4 V, (UHF) 1,0 V  
AM (VHF) 1,0 V, (UHF) 2,0 V. Alim 12  
V/220 V 50/60 Hz. Rech. auto de la station  
(scanner). Mémoire de 16 fréq. Affich. digit. de  
toutes les fréq. Pendule incorp. avec affichage.

Prix 3 490 F

Port 50 F

## INTERPHONE SECTEUR



fonctionne en  
modulation de fré-  
quence donc, aucun  
parasite et bruit de  
fond (très important  
pour les garde-  
malades)  
aucune installation particulière. Branchement sur  
une simple prise de courant et la liaison est établie.  
d'une pièce à une autre, d'un bâtiment à un autre.  
Portée environ 3 km. Bouton d'appel. Touche de  
blocage «ESPION» permettant d'entendre sans  
être entendu 3 canaux Intercommunication  
entre chaque postes. Idéal pour surveillance  
malade ou enfants.

Prix 590 F la paire

Port 25 F

Le poste supplémentaire 295 F

Demandez notre documentation sur  
tout nos interphones FM.

Modèle similaire avec master poste, intercommu-  
nication totale sur une même fréquence, exten-  
sion possible sur poste n° 1 de postes secondai-  
res en nombre indéterminé.  
Le poste principal = 3 postes secondaires indivi-  
sibles. Prix 2 300 F

Port 50 F

## Promo Exceptionnelle K7 et BANDES

K7 HI-FI C90 EMI Hi Dynamic FE2 03 -

By oxyde de Chr. La pièce 15 F Port 4 F

K7 HI-FI C 90 EMI ULTRA Dynamic FE2

03 + By oxyde de Chr

La pièce 18 F Port 4 F

LA PROMO 5 K7 HI Dynamic + 5 K7

ULTRA Dynamic

Le lot de 10 99 F Port 13 F

BANDES FONEX Thomson Hi-Fi 175 m

Ø 110 mm Prix TTC 20 F Port 4 F

360 m Ø 147 mm

Prix TTC 30 F Port 6 F

BANDE SCOTCH Dinarauge Hi-Fi 365 m

Prix TTC 39 F Port 9 F

LA PROMO 2 bandes Fonex 175 m, 1

bande Fonex 360 m, 1 bande dinarauge

365 m

Le lot de 4 bandes 89 F Port 13 F

## COFFRETS

pour alarmes  
centrales diverses,  
compteurs, etc...



N° 1 - Tôle d'acier 15/10 peinture gris métal, porte avec  
vitre, serrure de sûreté. Dim. H 61 cm, L 49,5 cm, P 25,5 cm.

Valeur 1000 F Prix LAG 390 F TTC Port du SNCF

N° 2 - Tôle d'acier peinture gris métal, porte plexi transpa-  
rent avec serrure. Dim. H 24,5 cm, L 39 cm, P 15,5 cm

Prix TTC 149 F Port 38 F

N° 3 - Tôle d'acier peinture gris métal, porte encliquetable  
avec 10 voyants. Circuit intérieur avec 9 lampes.

Dim. H 20 cm, L 25,7 cm, P 6,5 cm

Prix TTC 99 F Port 25 F

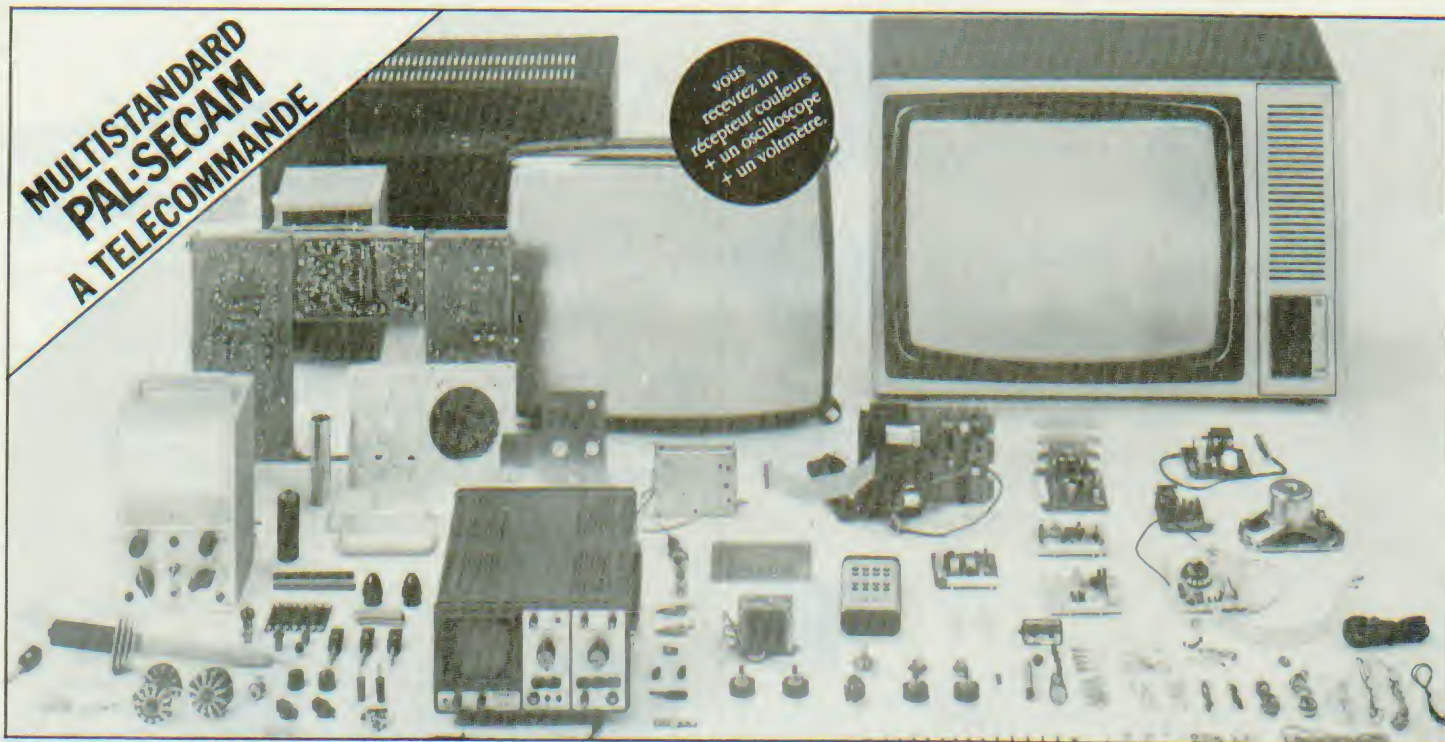
N° 4 - Tôle peinturée greige avec fente d'aération.  
Dim. H 20,5 cm, L 13,7 cm, P 9 cm

Prix TTC 59 F Port 15 F

PARIS 75010, 26 rue d'Hauteville tél. 824 57 30 ORGEVAL  
78630 10 Rue de Vernouillet Commandes Province à ORGEVAL  
joindre le règlement pour plus de rapidité • en CR - 50 % à la  
commande

**LAG**





# EN MONTANT VOUS-MEME VOTRE TELEVISEUR COULEURS DEVEENEZ UN TECHNICIEN CONFIRMÉ...

Réalisez vous-même votre récepteur couleurs multistandard entièrement transistorisé.

Vous recevrez, chez vous, tous les éléments nécessaires à la réalisation de ce récepteur PAL-SECAM de haute qualité, muni des tous derniers perfectionnements : structure modulaire, tube PII, auto-convergent, contrôle automatique de syntonisation, etc.

Grâce aux indications détaillées contenues dans les leçons pratiques, vous ne rencontrerez aucune difficulté, à condition, toutefois de posséder des connaissances en électronique.

De plus, pour le contrôle et la mise au point de votre appareil vous recevrez également un oscilloscope et un voltmètre électronique.

Devenez un spécialiste apprécié.

la télévision couleur est un marché en pleine expansion, où le technicien qualifié est très recherché et où une formation sérieuse, comme celle d'EURELEC, est particulièrement appréciée.

En quelques mois, chez vous, vous pouvez accéder à cette spécialisation. Or, vous le savez bien, et ceci est vrai, dans toutes les branches d'activités, les spécialistes sont mieux payés.

Un cours complet et progressif qui constitue une importante documentation technique.

Même si vous n'envisagez pas d'en faire un métier, avec le cours de télévision couleurs EURELEC, vous approfondirez vos connaissances techniques, d'une part en réalisant votre téléviseur, d'autre part grâce à l'étude systématique et complète des circuits qui le composent.

Vous aborderez ainsi la technique digitale, à la fois sur le plan théorique et pratique, les télécommandes à infra-rouge ou à ultra-sons, etc.

Une méthode d'enseignement éprouvée et efficace.

EURELEC est le 1<sup>er</sup> centre européen d'enseignement de l'électronique par correspondance. Ce succès, EURELEC le doit à l'originalité de sa méthode, mise au point par des pédagogues spécialisés, qui ont judicieusement équilibré théorie et pratique.

Dans le domaine de la télévision couleurs, cette association théorie/pratique est la meilleure garantie de réussite.

## AVEC LE NOUVEAU COURS DE TELEVISION COULEURS EURELEC.

Un stage d'une semaine à la fin de votre cours.

En complément de votre cours, EURELEC vous offre, sans aucun supplément, un stage de perfectionnement dans ses laboratoires.

Vous pourrez compléter les connaissances acquises pendant les cours en réalisant de nombreuses manipulations.

Demandez sans attendre la documentation que nous vous avons réservée en retournant à EURELEC le bon ci-joint gratuitement et sans engagement de votre part, nous vous dirons tout ce que vous devez savoir sur le contenu de ce cours, les caractéristiques des appareils réalisés et les différentes facilités de règlement.

### BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

Bon à retourner à EURELEC, institut privé d'enseignement à distance, rue Fernand-Holweck, 21000 DIJON.

Je demande à recevoir, gratuitement et sans engagement de ma part, votre documentation illustrée sur votre nouveau cours de télévision couleur.

Nom

Prénom

Adresse

CENTRES REGIONAUX - 75012 PARIS : 57/61, Bd de Picpus - Tél. (1) 347.19.82  
13007 MARSEILLE : 104, Bd Corderie - Tél. (91) 54.38.01  
POUR LE BENELUX - EURELEC TECHNOTRONIC - Passage International n° 6 -  
Boîte 101 - 1000 BRUXELLES - Tél. 218.30.06



eurelec Rue F. Holweck 21000 DIJON-FRANCE  
institut privé d'enseignement à distance



# NOUVEAU DEPARTEMENT

## PENTA TV

### CONTRAT «OSIRIS»

Réservé aux professionnels de la TV  
UN STOCK A DES PRIX SPECIAUX (OEM)

# PENTASONIC

**PENTA LECTURE LIBRAIRIE SELF SERVICE**  
**CONSULTEZ OU ACHETEZ LES OUVRAGES TECHNIQUES**  
**UN PHOTOCOPIEUR EST A VOTRE DISPOSITION**

La photocopie  
**0,90F**

## CI LINEAIRES DIVERS

BFO 14	53,60	LM 340	10,45	LM 723	7,50	XR 1489	12,30	MM 5114	99,00
SO 41 P	19,20	LM 348	12,80	LM 725	33,20	XR 1554	224,00	MM 5118	98,00
SO 42 P	20,60	LM 349	14,00	TCA 730	38,40	XR 1568	102,80	MM 5119	85,00
TL 071	9,00	LF 351	7,40	TCA 740	28,80	MC 1590	60,80	NE 5596	8,40
TL 081	6,35	LM 358	11,00	LM 741 N8	7,50	MC 1733	17,50	58174	144,00
TL 082	11,40	LM 360	43,20	LM 748	5,60	LM 1800	23,80	ICM 7209	45,30
TL 084	19,50	LM 377	17,50	TCA 750	27,60	TDA 2002	15,60	ICM 7216 B	296,00
L 120	19,50	LM 380	13,60	UA 753	19,20	TDA 2003	17,00	ICM 7226 B	296,00
LD 121	172,70	LM 381	17,80	UA 758	19,60	ULN 2003	14,50	MC 7905	12,40
L 144	72,00	LM 382	16,90	TCA 760	20,80	TDA 2004	45,00	MC 7912	12,40
TCA 160	25,30	LM 386	12,50	LM 761	19,50	TDA 2020	26,20	MC 7915	14,50
UAA 170	22,00	LM 387	11,90	TAA 790	19,20	XR 2206	54,00	MD 8002	39,50
UAA 180	22,00	LM 389	12,95	TBA 790	18,20	XR 2208	39,60	ICL 8038	52,50
SFC 200	46,20	LM 391	13,90	TBA 800	12,00	XR 2240	27,50	UA 9368	24,20
L 200	26,40	TBA 400	18,00	TBA 810	12,00	SFC 2812	24,00	UA 9590	99,40
DG 201	64,20	TCA 420	23,50	TCA 820	8,50	LM 2907 N	24,00	LM 13600	25,00
LM 204	61,40	TCA 440	23,70	TCA 830 S	10,80	LM 2917 N	24,50	AY 3-8500	54,00
TBA 221	11,00	TL 497	26,40	TAA 860	28,80	LM 3075	22,30	AY 3-8600	179,00
ESM 231	45,00	DC 512	91,20	TAA 861	17,30	MC 3301	8,50	76477	37,50
TBA 231	12,00	NE 529	28,30	TCA 940	15,80	MC 3302	8,40	LM 301	6,20
TBA 240	23,80	NE 544	28,60	TBA 950	22,50	TMS 3674	40,00	Z N 411	38,40
LM 305	11,30	TAA 550	5,90	TMS 1000	80,60	LM 3900	8,50	2 N 425 E8	108,00
LM 307	10,70	LM 555	3,80	IDA 1010	15,90	LM 3909	9,50	AD 590	44,00
LM 308	13,00	NE 556	11,50	SAD 1024	192,80	LM 3915	37,20	UAA 1003	150,50
LM 309 K	20,40	LM 561	52,95	IDA 1037	19,00	MC 4024	45,50	CA 3086	6,90
LM 310	25,50	LM 565	14,50	IDA 1042	32,40	MC 4044	36,00	78P05	144,00
TAA 310	19,80	LM 566	43,00	IDA 1046	32,60	XR 4136	18,00	78H12	90,00
LM 311	7,80	TBA 570	14,40	TAA 1054	15,50	TCA 4500	28,25	4N33	12,00
LM 317 T	15,50	NE 570	52,80	SAA 1058	61,50				
LM 317 K	28,50	SAB 0600	36,00	SAA 1070	165,00				
LM 318	23,50	TAA 611	11,50	TMS 1122	99,00				
LM 320 H2	8,75	TAA 621	16,80	IDA 1200	36,40				
LM 324	67,60	TBA 641	14,40	MC 1310	24,00				
LM 324	7,20	TBA 651	16,20	MC 1312	24,50				
LM 339	7,20	TAA 661	15,60	ESM 1350	22,40				
LM 340 T5	9,90	LM 709	7,40	MC 1408	35,00				
LM 340 T6	9,90	LM 710	8,10	MC 1456	15,60				
LM 340 T12	10,45	TBA 720	22,80	MC 1458	4,95				
LM 340 T15	10,45	LM 720	24,40	XR 1488	12,30				

**EFFACEUR D'EPROM**  
1 tube spécial  
2 supports  
1 transfo d'alimentation  
1 starter avec support  
**EN KIT 180 F**

## TRANSISTORS SERIES DIVERS

708	3,80	4400	3,40	125	4,80	208 B	3,40	302	12,80	MJ 2500	20,00
917	7,90	4402	3,50	126	4,70	208 C	3,40	435	6,50	MJ 2501	24,50
918	5,65	4920	13,50	127	4,80	209	2,80	436	6,50	MJ 2950	21,50
930	3,90	4921	7,60	200	9,50	209 B	4,10			MJ 3000	18,00
1307	24,30	4923	9,35	107 A	2,75	211 A	4,10	108	6,50	MJ 3001	23,10
1420	3,95	4951	11,30	107 B	2,60	212	5,20	167	3,90	MJE 520	6,50
1613	3,40	2926	3,70	108 A	2,75	237 B	2,80	173	3,90	MJE 800	6,50
1711	3,80	5086	4,65	108 B	2,75	238 A	1,80	178	5,10	MJE 109029,30	
1889	4,80	5298	10,20	108 C	2,75	238 B	1,80	179 B	7,20	MJE 110020,10	
1890	4,50	5635	84,00	109 A	2,90	238 C	1,80	181	7,90	MJE 280114,50	
1893	4,00	956	4,20	109 B	2,90	257 B	2,60	194	2,90	MJE 295514,00	
2219	6,10	5886	39,60	109 C	2,90	257 B	3,40	195	4,85	MJE 305512,00	
2222	3,70	6027	4,65	114	2,95	281 A	7,40	197	3,50	MPSA 05	3,20
2368	4,05	2644	17,20	141	3,90	301	6,80	224	6,90	MPSA 06	3,20
2369	4,10	2922	2,80	142	4,80	303	6,60	234	4,80	MPSA 55	3,20
2646	5,50	4425	4,80	143	5,40	307 A	1,80	244 B	9,50	MPSA 56	3,20
2647	16,80	4953	2,20	145	4,10	308 A	2,50	245 B	4,50	MPSA 70	3,90
2890	31,40	4952	2,20	148	1,50	317	2,60	254	3,60	MPSU 01	6,20
2894	6,40	4954	2,20	148 B	1,80	317 B	2,60	257	3,80	MPSU 03	7,10
2904	3,80			148 B	1,80	320 B	3,70	258	4,50	MPSU 06	8,35
2905	3,60	125	4,00	148-548	3,10	328	3,10	259	5,50	MPSU 56	8,10
2906	4,70	126	3,50	149	1,80	351 B	3,10	337	7,50	MPU 404	3,10
2907	3,75	127	4,00	149 B	2,20	407 B	4,90			MPU 131	6,90
2926	3,70	127 K	7,70	149C/549C	2,20	417	3,50	80 B	3,40	MCA 7	41,00
3020	14,00	128	4,00	153	5,10	547 A	3,40	93 B	3,40	MCA 81	19,80
3053	4,90	128 K	5,20	157/557	2,60	547 B	3,40	94 B	3,40	E 204	5,20
3054	9,60	132	3,80	158	3,00	548 A	1,80	95 B	3,40	E 507	10,80
3055	7,10	142	5,40	171 B	3,40	548 B	1,80	96 B	3,40	MSS 1000	2,90
3137	20,20	180	4,00	172 B	3,50	548 C	1,80	97 B	3,40	109 I 2	118,80
3402	5,10	181	4,50	177 A	3,30	557	1,80			181 T 2	17,60
3441	38,40	183	3,90	177 B	3,30					184 T 2	27,00
3605	8,30	184	3,90	178	3,10	131	4,65	BUX 25	223,40	3 N 164	17,45
3606	3,05	187	3,20	178 B	3,80	135	4,50	BUX 37	48,00	CR 200	25,50
3702	3,80	187 K	4,20	178 C	3,40	136	4,90	TIP 30	7,40	CR 390	25,50
3704	3,60	188	3,20	182	2,10	140	4,90	TIP 31	6,00	VN 66 AF	14,80
3713	34,00	188 K	4,20	184	3,10	157	14,40	TIP 32	7,00	VN 88	16,50
3741	18,00			204	3,35	233	5,00	TIP 34 A	9,50	MCT 2	12,50
3771	26,40	149	9,90	204 A	3,35	234	5,50	TIP 34 B	9,50	MCT 6	21,00
3819	3,60	161	6,00	204 B	3,35	235	5,50	TIP 109	30,60	4 N 33	26,00
3823	15,90	162	6,10	207	3,40	237	5,40	R 106 D	11,90	4 N 36	11,40
3906	3,40			207 A	3,40	238	6,20	J 175	6,90	ESM 114	29,20
4036	6,90	108	7,85	207 B	3,40	241	7,50	MJ 901	19,00	ESM 118	30,40
4093	15,90	114	10,80	208	3,40	286	9,80	MJ 901	19,50	ESM 136	14,60
4393	13,65	124	9,70	208 A	3,40	301	13,95	MJ 1000	17,00	ESM 137	11,60
								MJ 1001	17,50	ESM 160125,20	

## CIRCUITS INTEGRES-TECHNOLOGIE TTL SERIE SN

7400	1.40	7427	3.20	7474	4.20	74124	19.90	74164	7.50	74240	14.10
7401	2.70	7428	3.60	74574	5.80	745124	30.00	74165	9.10	74241	9.00
7402	2.65	7430	2.40	7475	4.20	74125	4.80	74166	11.80	74242	9.50
7403	2.50	7432	2.90	7476	4.20	74126	4.90	74167	24.00	74243	10.50
7404	1.40	74532	7.50	7480	13.50	74128	6.80	74170	14.40	74244	11.50
7404A	3.50	7437	3.20	7481	14.80	74132	6.20	74172	75.00	74245	13.50
74504	4.20	7438	3.20	7483	7.30	74136	4.10	74173	10.50	74257	9.90
7405	2.90	7440	2.50	7485	9.50	74138	6.90	74174	6.20	74259	29.50
7406	3.90	7442	5.20	7486	3.20	74139	8.50	74175	6.20	74260	3.50
7407	4.25	7443	7.80	7489	13.50	74141	11.50	745175	19.90	74266	6.00
7408	2.90	7444	9.60	7490	4.50	74145	8.20	74176	9.30	74295	24.30
7409	2.90	7445	8.80	7491	6.40	74147	17.50	74180	7.50	74324	14.50
7410	2.80	7446	8.80	7492	4.70	74148	15.75	74181	12.00	74373	11.90
7411	2.90	7447	7.00	7493	5.50	74150	6.20	74182	7.90	74374	12.50
7412	2.80	7448	10.60	7494	8.40	74151	6.50	74185	33.50	74378	8.90
7413	4.00	7450	2.50	7495	6.50	74153	6.50	74190	9.80	74390	13.00
7414	4.80	7451	2.80	7496	6.50	74154	15.10	74191	8.50	74393	8.50
7416	3.00	7453	2.80	74100	16.80	74155	5.90	74192	11.40	74541	13.80
7417	3.20	7454	2.40	74107	4.70	74156	6.80	74193	8.10	74640	14.40
7420	2.70	7455	4.50	74109	4.90	74157	4.50	74194	7.90	75138	30.25
7422	5.00	7480	2.50	74112	6.20	74160	7.50	74195	6.90	75140	13.80
7423	5.00	7470	3.70	74121	4.80	74161	8.90	74196	9.20	75183	4.50
7425	3.30	7472	3.70	74122	5.60	74162	8.90	74198	9.50	75451	6.90
7426	2.80	7473	3.90	74123	6.50	74163	7.90	74199	15.50	75452	8.50



**PENTA 8**

34, rue de Turin, 75008 PARIS - Tél. 293.41.33  
- Metro : Liège, St-Lazare, Place Clichy - Télex 614789

**PENTA 13**

10 bd Arago, 75013 PARIS - Tél. 336.26.05  
- Metro : Gobelins (service correspondance et magasin)

**PENTA 16**

5 rue Maurice Bourdet, 75016 PARIS - 524.23.16  
(pont de Grenelle) - Métro Charles Michel - Bus 70/72 : Maison de l'ORTF

# PENTA

HORAIRE : du lundi au samedi

## FLOPPY DISQUES



5"	
SF-SD : Avec anneau de renforcement	22,50
DF-DD 96 TPI	33,00
SF-DD 10 sect.	43,00
SF-SD 16 sect.	43,00
DF-DD 16 sect.	44,00
8"	
SF-DD	44,00
DF-DD	54,00

## SPECIAL TAVERNIER

La majorité des composants sont disponibles immédiatement chez Pentasonic, incluant les connecteurs et les conseils. (Ne sont pas compris les EPROMS et les CI propriétaires de M. Tavernier).

Quelques exemples

TMS 4044	56,50 F
MCM 6665 L20	58,50 F
Connecteur Europ mâle	23,75 F
Connecteur Europ femelle	42,95 F
Floppy* SF	2195 F
DF	3097 F
DI 96 TPI	3795 F

\* Voir avertissement dans pub floppy.

## CONNECTEURS A SERTIR



Ces connecteurs sont très utilisés sur la plupart des micro-ordinateurs. PENTASONIC les sertit à la demande et c'est GRATUIT.

2 x 8 BROCHES	24,20	2 x 17 broches	46,20
2 x 10 broches	28,60	2 x 20 broches	49,50
EMBASE		2 x 25 broches	54,10
2 x 8	17,40	2 x 17	29,50
2 x 10	18,20	2 x 20	33,70
2 x 13	23,20	2 x 25	41,10

## CONNECTEURS DIL A SERTIR



Ces connecteurs sont très pratiques et permettent tous les types de liaisons intercartes. Ils utilisent de simples supports de C.I. comme connecteurs femelles.

Sertissage sur demande GRATUIT

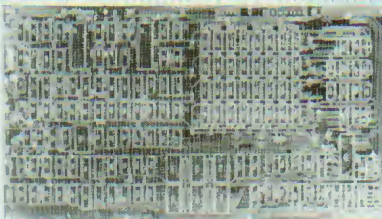
14 broches	11,10	24 broches	23,10
16 broches	14,80	40 broches	34,90

## COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

MOTOROLA		8255	55,20	MM 2764	260,00
MC 6800	58,00	8257	106,50	63 S 141	55,30
MC 6802	65,00	8259	106,85	JM 6402	105,00
MC 6809	119,40	8279	119,00	6665 200	58,50
MC 6810	20,50			MCM 6674	77,25
MC 6821	20,50			COM 8126	140,00
MC 6840	90,00			GENERAL INSTRUMENT	
MC 6844	144,50			AY 3-1270	120,00
MC 6845	86,80			AY 3-1350	114,00
MC 6850	23,80			AY 5-1013	69,00
MC 6860	128,00			AY 3-2513	127,00
MC 6875	59,00				
MC 14411	129,00				
MC 14412	258,00				
MC 6809	34,80				
MC 3423	15,00				
MC 3459	25,20				

INTEL					
8080	60,90				
8085	91,80				
8205	101,20				
8212	26,25				
8216	22,50				
8224	34,65				
8228	42,25				
8238	44,60				
8251	57,65				
8253	150,00				

## SPECIAL PROF 80



### CARACTERISTIQUES :

- CPU Z80 4 MHz.
- 64 k RAM (dont 16 k Shadow pour CP/m).
- 12 K Basic LNW 80<sup>®</sup>.
- Interface cassette Standard TRS 80<sup>®</sup>.
- Interface parallèle type EPSON.
- Interface série type RS232C et 20 mA.
- Clavier AZERTY ou QWERTY.
- Sortie vidéo et UHF (modulateur en option).

### CANON

DB9 M	17,50
DB9 F	19,50
DB15 M	16,80
DB15 F	22,50
DB25 M	29,70
DB25 F	39,80
DB37 M	47,00
DB37 F	59,00

### CENTRONIC

A souder	84,00
A sertir	75,00

### FLOPPY

Floppy 5"	68,00
4 broches floppy	18,50

### RESEAU DE RESISTANCES



A PLAT 1, 2, 7, 3,3, 4,7, 10, or 15 kΩ	8,10 F
DIL 2,2, 4,7, 10, 47 et 100 kΩ 12,00 F	

Boîtes de circuits connexions

330 contacts	57,60
500 contacts	76,00
1000 contacts	146,00

### LAB-DEK

### DIVERS

SFF 364	130,00
N8T 26	19,40
N8T 28	19,40
N8T 95	13,20
N8T 96	13,20
N8T 97	13,20
N8T 98	19,20
MC 1372	45,00
MC 3242	125,60
MC 3480	120,40
MM 5740	192,00
MM 5841	48,00
ADC 0804	46,10
81LS95	18,00
81 LS 97	17,60
BR 1941	198,00

### QUARTZ

1 MHz	49,50
1,008 MHz	45,00
1,8432 MHz	45,00
3,2768 MHz	45,00
3,684 MHz	57,40
4 MHz MP40	42,20
4,19 MHz	41,00
8 MHz	42,20
10 MHz	47,50
16 MHz	45,00
9 MHz MP180	47,00
27 MHz	38,50

Le C.I. et les plans

**647 F**

- Interface floppy 5" 40 ou 96 TPI. 1 à 4 lecteurs.
- Compatible TRS DOS<sup>®</sup>, L DOS<sup>®</sup>, NEW DOS<sup>®</sup>, OS 80<sup>®</sup>.

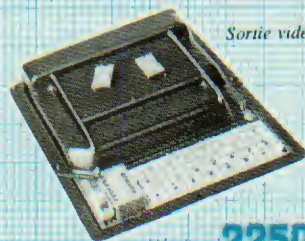
### OPTIONS :

- Carte graphique 8 couleurs matrice 256 x 512 sortie Péritel 48 K RAM contrôleur 9366 Efcis. 456 F (le CI seul).
- Carte CP/M 229 F (CI seul).
- Doubleur de densité. Permet de travailler en 5" en double densité

COMPLET **1397 F**  
CABLE

## SOFTY PROGRAMMATEUR

**E-PROM 2516 2716 2532 2732**



Sortie vidéo

**2250 F**

Sortie UHF 625 lignes - INTERFACE K7 - Alim. 220 V - Visualisation sur l'écran de l'image mémoire de l'EPROM, 48 fonctions directement commandées du clavier - Grâce à sa prise DIL 24 broches, SOFTY peut être considéré comme une EPROM par votre ordinateur. Plus d'essais longs et d'effacement encore plus longs. Faites tourner votre programme sur SOFTY-RAM. Quand tout est correct : programmez votre mémoire !

## SEIKOSHA GP 100



Imprimante graphique compacte - Interface parallèle en standard - 80 car./ligne - 50 car./sec. - Impression en simple ou double largeur - Papier normal - Entraînement par tracteurs ajustables - Interfaces TRS 80<sup>®</sup>, PET, RS 232, APPLE II disponibles. GP100. Papier 10". Promotion **2250 F**

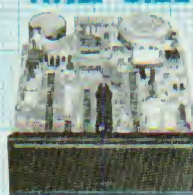
## IMPRIMANTE MX 82 FT TYPE III

**5995 F**

Majuscules, minuscules, graphique, écriture en double passage, écriture des exposants et indices, soulignage, écriture dilatée dans la ligne, initialisation, programmation de l'écriture uni-directionnelle. SPECIFICATIONS TYPE III : Backspace, espace entre les lignes réglable.

## DRIVE FLOPPY

**NOUVEAU  
HALF SIZE**



### AVERTISSEMENT :

Les lecteurs de disque nécessitant des réglages d'azimutage très précis et, en conséquence, supportent très mal les transports. C'est pourquoi à partir du 15 janvier les lecteurs achetés chez Pentasonic seront testés devant vous au moment de votre achat et ce gratuitement. De plus pendant 45 jours ils pourront être révisés et réglés sur place (Penta 16) également gratuitement. Lecteurs simple face double densité hauteur normale ou demi-hauteur **2195 F** Double face double densité **2995 F** Double face double densité 96 TPI Half Size **3795 F** Les nouveaux Half Size sont chez Pentasonic et vendus au même prix que les normaux. Tavernier, Prof 80, TRS 80<sup>®</sup>, etc.

\* Il est possible de monter le 96 TPI sur un TRS 80<sup>®</sup> sur un Tavernier et sur un PROF 80.



# SONIC

**WELLS FARGO PENTA EXPRESS**  
le service correspondance qui expédie  
plus vite que son ombre!

**COMMANDEZ PAR TELEPHONE : Demandez CATHERINE au 336.26.05**  
avant 16 heures, votre commande part le jour même \*

Nous encaissons vos chèques à l'expédition de votre commande, pas à la réception de vos ordres!  
\* en fonction des stocks disponibles.

de 9 heures à 19.30 sans interruption \*Sauf PENTA 8 qui ferme à 19 heures.



## LE NOUVEAU METRIX OX 710

2 x 15 MHz. Sensibilité 5 mV à 20 V.  
Testeur de composants incorporé.  
Fonctions xy.

MADE IN FRANCE **3190 F**

## METRIX



### MX 502

2000 points, affich. LED 2000 points de mesure  
Polarité automatique. 3 1/3 digits. 6 fonc-  
VC 200 mV à 500 V. VA tions. 21 calibres  
de 20 V à 500 V. IC : 1000 VDC. 750 VAC.  
200 mA à 10 A. 200  $\Omega$   
à 200 k $\Omega$

Prix ..... 846 F

### MX 522

2000 points, affich. LED 2000 points de mesure  
Polarité automatique. 3 1/3 digits. 6 fonc-  
VC 200 mV à 500 V. VA tions. 21 calibres  
de 20 V à 500 V. IC : 1000 VDC. 750 VAC.  
200 mA à 10 A. 200  $\Omega$   
à 200 k $\Omega$

Prix ..... 750 F

### MX 562

2000 points. 3 1/2 di-  
gits. Précision 0,2%. 6  
fonctions, 25 calibres.

### MX 563

2000 points. 3 1/2 di-  
gits. Précision 0,1%. 9  
fonctions, 32 calibres.

### MX 575

20.000 points. 4 1/2 di-  
gits. Précision 0,05%.  
7 fonctions 24 calibres.

Prix ..... 1050 F Prix ..... 1860 F Prix ..... 2060 F

## HAMEG

HM 103. Simple trace 10 MHz. 5 mV à 20 V/cm.  
Base de temps 0,2 S. à 0,5  $\mu$ S. Testeur de compo-  
sants incorporé.

HM 203/4. Double trace 20 MHz. 5 mV à 20 V/cm.  
Montée 17,5 nS. HTXY : de 0,2 S. à 0,5  $\mu$ S. 1. 285 x  
H 145 x P 380.

NOUVEAU HM 204. Double trace 20 MHz. 5 mV à  
20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage 100 nS à  
1 S. BT 2S à 0,5  $\mu$ S. Exp. x 10. Testeur de compo-  
sants incorporé 1V (voir offre spéciale).

HM 705. 2 x 70 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Balayage  
retardé 100 nS à 1 S. BT 1 S. à 50 nS. Tube rectan-  
gulaire 8 x 10 (Vacc 14 KV).

## BECKMAN



### T 100

Digits : 3 1/2. Autono-  
mie : 200 heures. Préc-  
ision : 0,5%. Calibre  
10 ampères 1000 V CC.  
750 V VA 20 M $\Omega$

### T 110

Digits : 3 1/2. Autono-  
mie : 200 heures. Préc-  
ision : 0,25%. Calibre  
10 ampères.

### TECH 300 A

2000 points. Affich.  
cristaux liquides.  
7 fonctions 29 calibres

### TECH 3020

2000 points. Affich.  
cristaux liquides. Préc-  
ision 0,1%. 10 ACCAC

### ACCESSOIRES POUR MULTIMETRE

Etui pour T 100 et  
T 110 ..... 78,00  
Etui Tech 300 ..... 128,00  
Etui Tech 3020 ..... 257,00  
Diverses sondes de  
température

Prix ..... 655 F Prix ..... 790 F Prix ..... 999 F Prix ..... 1790 F

## NOVOTEST



### TS 250

20 k $\Omega$ /V. V et I. CC et CA.  
3A Ohmmètres. 8 gam-  
mes. 32 calibres.

Prix ..... 292 F

### TS 141

20 k $\Omega$ /V. V et I. CC et  
CA. 10 A Ohmmètre. 8  
gammes. 42 calibres.

Prix ..... 376 F

### TS 161

Mêmes caractéristiques  
que TS 141. mais  
40 k $\Omega$ /V

Prix ..... 410 F

## PERIFELEG

### PE 20

20.000  $\Omega$ /V CC. 5.000  
12V AC. 43 gammes.  
Antichocs. Avec cor-  
don piles et étui

Prix ..... 270 F

### PE 40

40.000  $\Omega$ /V CC. 5.000  
12V AC. 43 gammes.  
Antichocs. Avec cor-  
don piles et étui

Prix ..... 294 F

### 680 R

20.000  $\Omega$ /V CC.  
4.000 12V AC. 180  
gammes de mesures.  
Livré avec cordons et  
piles. Avec étui

Prix ..... 399 F

### ICE 80

20.000  $\Omega$ /V CC.  
4.000 12V AC  
36 gammes  
Avec étui cordon et piles

Prix ..... 264 F

## FLUKE



### 8010

Multimètre de table. 200  
points. 0,1%. V et I.  
10 A. CC/CA. Ohmmé-  
tre.

Prix ..... 2305 F

### 8020 B

Portable. 2000 points  
0,2%. V. et I. CC/CA.  
Ohmmètre et BIP

Prix ..... 2048 F

### 8022 B

Portable. 2000 points  
0,25%. V. et I. CC/CA.  
Ohmmètre

Prix ..... 1187 F



## ISKRA

### US 6 A

8 gammes. 29 calibres.  
Protection par diode.  
Avec cordons et étui

Prix ..... 247 F

## AK



MODEL 22C. Mesure les capacités de  
0,1 pF à 2000  $\mu$ F.  
Mesure et lecture sur cristaux liqu-  
des.

Prix ..... 942 F

### MODEL 18R

Multimètre numérique avec  
testeur de transistor calibre  
10 A

Prix ..... 640 F

## BK

BK 510. Très grande  
précision. Contrôle des  
semi-conducteurs en  
circuit. Indication du  
collecteur-émetteur  
base.

Prix ..... 1639 F

BK 520. Testeur de tran-  
sistors HII/20 Drive. Ident.  
broch. Détermine NPN/  
PNP et SI ou GE.

Prix ..... 2806 F

### BK 820

Affichage digital. mesure  
des condens. comprises  
entre 0,1 pF et 1 F. 10  
gammes. Précision  
0,5%. Alimentation 6 V.

Prix ..... 2005 F

NOUVEAU BK 880  
Générateur autom. de 0,1 pF  
à 200 mF.

Prix ..... 2170 F

BK 3010. Signaux si-  
nus., carrés, triangulai-  
res. Fréquence. 0,1 à  
1 MHz. Temps de moni-  
tée  $\leq$  100 nS. Tension  
de calage réglable. En-  
trée VCO permettant la  
vibulation

Prix ..... 2670 F

BK 3020. Géné à ba-  
layage d'ondes 0 à 24  
MHz. Sinus., rectang.,  
carré. TTL Impulsions.  
Sortie 0 à 10 V/50  $\Omega$   
Atténuateur : 0 à  
40 DB.

Prix ..... 4906 F

## ESCORT

UN NUMERIQUE  
POUR

**469 F**

Digits : 3 1/2 LED. Cristaux liqu-  
des. VC : 100  $\mu$ V à 1000 V. VA :  
100 mV à 600 V. IC/CA : 100 mA  
à 2 A. R 11  $\Omega$  à 20 M $\Omega$ . Test  
diodes. Protection 2 fusibles

LE REVE !!

## THANDAR



### PFM 200

250 MHz.  
Affichage digital 20 Hz à  
250 MHz. Alim. 9 V.

Prix ..... 990 F



### TF 200. 200 MHz

Affichage cristaux liqu-  
des

Prix ..... 2891 F

## GDA

CDA 770. Appareil pres-  
tigieux le plus complet  
des contrôleurs. CDA,  
disposent d'un disjonc-  
teur électronique et sus-  
pension à fil tendu.

Prix ..... 775 F

CDA 771. Caractéris-  
tiques identiques au 770  
mais sans disjoncteur.

Prix ..... 620 F

## LE TESTEUR DU MOIS

Contrôleur universel avec Buzzer. testeur de batte-  
ries calibre 10 A.

**210 F**

## MONACOR

### AG 1000. GENE. BF.

10 Hz à 1 MHz. 600  $\Omega$   
1%. 5 V eff. sinus 10 V  
cc carré.

Prix ..... 1435 F

### SG 1000. GENE. HF.

100 kHz à 70 MHz en 6  
gammes. 2,5%. 30 mV.  
50  $\Omega$  2 V eff/100 k $\Omega$   
Mod. 100%.

Prix ..... 1350 F

### MFC 600

Fréquencemètre 20 Hz à  
500 MHz. 5 mV à  
300 mV Input 1 M $\Omega$  à  
50  $\Omega$  Alim. 5 V 1149 F

## VOC

AL 5S. 5 V. 3 A. 12 V. 2 A. 12 V. 0,5 A. 5 V. 0,5 A 492 F

## ALIMENTATION A DECOUPAGE

5 V. 3 A. 12 V. 2 A. 12 V. 0,5 A. 5 V. 0,5 A

**789**

## ELC

TE 748. Vérification en/ci-  
circuit. FET, thyristors  
diodes et transistors  
PNP ou NPN.

Prix ..... 242 F

### ALIMENTATIONS

#### AL 811.

Alimentation universelle  
3, 4, 5, 6, 7, 5, 9, 12 V.  
1 A

Prix ..... 179 F

### Triple production

#### AL 784

12,5 V. 3 A. 189 F

#### AL 786

5 V. 3 A. 230 F

#### AL 812

0 à 30 V. 2 A 712,50 F

#### AL 745 AX

215 V. 0,3 A. 446 F

#### AL 781

0 à 30 V. 5 A. 1234 F

### BF 791

De 1 Hz à 1 MHz. Sinus.  
Sortie 5 V efficace.

Prix ..... 750 F

## KING ELECTRONIC

RP 20 KN  
20 k $\Omega$ /V de 0,1 V à  
1000 V. CA. CC.  
Ohms jusqu'à 1 M $\Omega$ .

Prix ..... 359 F

### RP 50 K

50 k $\Omega$ /V de 0,1 V à  
1000 V. CA. CC. 5 A Hz et  
pF.

Prix ..... 399 F

### TK 95

20 k $\Omega$ /V de 0,1 V à  
1000 V. CA. CC. 2,5 A.

Prix ..... 390 F

### AM.FM 30

Générateur de 100 kHz à  
260 MHz en 7 gammes et  
2 échelles.

Prix ..... 879 F



AMATEURS  
DE CIRCUITS INTÉGRÉS,  
VOICI VOTRE  
« MARCHÉ AUX PUCES »



140 pages d'idées et d'applications réalistes  
pour tous les techniciens de l'électronique

Bimestriel – 18 F – Chez votre marchand de journaux



# ROCHE

200, avenue d'Argenteuil  
92600 ASNIERES Tél.: 799.35.25

ouvert : du mardi au vendredi de 9h à 12h30 et de 14h15 à 19h  
le samedi sans interruption de 9h à 19h

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE DEPUIS 7 ANS

## + de 218 KITS EXPOSES EN MAGASIN ET GARANTIS 1 AN

### NOTICE DE MONTAGE DETAILLEE JOINTE (LC = avec boîtier)

- ITS - EMISSION-RECEPTION et CB -**
- 35. Emetteur FM de 60 à 145 MHz P. 300 mV Portée 8 km. im de 4.5 à 40 V. 46 F
  - 65. Emetteur FM de 60 à 145 MHz. Porte à plusieurs km im de 4.5 à 40 V. 40 F
  - 61. Emetteur FM Réglable Avec micro N. 35. Emetteur FM 3 W de 60 à 145 MHz. 120 F
  - 23. Emetteur 27 MHz en FM 1 W. 90 F
  - Micro pastille. 23 F
  - Micro électret. 16 F
  - Antenne télescopique pour émetteurs FM. 23 F
  - 50 Min récepteur FM - amplificateur. 130 F
  - 105 Min récepteur FM sur écouteur. 57.80 F
  - 46 Min récepteur FM sur écouteur. 56 F
  - 104 Tuner FM avec boîte. 154 F
  - 310 Tuner FM - pro - sensibilité 5 µV. 219 F
  - 425 Tuner FM - pro - 1 µV. 509 F
  - 44 Décodeur stéréo à C.I. 116.60 F
  - 9 Convertisseur AM/FM. 118-130 MHz. 38 F
  - 10 Convertisseur FM/FM. 150-170 MHz. 42 F
  - 20 Convertisseur 27 MHz. réception CB. 53 F
  - 122 Récepteur 50 à 200 MHz. 5 gammes. 125 F
  - 17 Oscillateur code morse. 40 F
  - 17 Bis Manipulateur code morse. 28 F
  - 100 VFO pour 27 MHz. 93.10 F
  - 167 Récepteur 27 MHz, 4 canaux. LC. 255 F
  - 159 Récepteur MARINE, FM 144 MHz. LC. 255 F
  - 177 Récepteur bande Police. FM. LC. 255 F
  - 163 Récepteur AM. bande AVIATION. LC. 125 F
  - 181 Décodeur de BLU ou CW. 57.80 F
  - 81 Récepteur PO-GO, sur écouteur. 255 F
  - 165 Récepteur bande CHALTIERS. LC. 255 F
  - 105 Scanner pour 144-146 MHz. 48 F
  - 35 FM. Option FM 88-107 MHz pour JK 105. 46 F
  - 27 Option 27 MHz pour JK 105. 46 F

- ITS - JEUX DE LUMIERE -**
- n 11. Modulateur 3 voies, 3 x 1200 W. 129 F
  - 103 Modulateur 3 voies, 3 x 1200 W. 60 F
  - 107 Modulateur 3 voies + inverse. 95 F
  - 109 Modulateur 3 voies à micro. 3 x 1200 W. 100 F
  - 11 Gradateur de lumière 1200 W. 35 F
  - 13 Chenillard 4 voies, 4 x 1200 W. 100 F
  - 30 Modulateur 3 voies 3 x 1200 W MICRO. 129 F
  - 33 Stroboscope réglable 40 joules. 115 F
  - 34 Chenillard 4 voies réglable 4 x 1200 W. 45 F
  - 36 Modulateur 1 voie de 1200 W. 90 F
  - 15 Stroboscope 40 joules. 100 F
  - 103 Stroboscope réglable 300 joules. 232 F
  - 104 Stroboscope à bascule. 2 x 300 joules. 337 F
  - 49 Chenillard 6 voies réglable 6 x 1200 W. 248 F
  - 26 Modulateur 1 voie de 1200 W. 48 F
  - 126 Adaptateur micro jeux de lumière. 77.40 F
  - 11 Voie négative pour jeux de lumière. 26 F
  - 132 Filtré anti-parasite pour triacs. 42 F
  - 37 Modulateur 3 x 1200 W + chenillard 4 c. 160 F

- ITS - TELECOMMANDE -**
- K 06. Emetteur 1 voie, 27 MHz, 27 mW. LC. 137 F
  - K 05. Récepteur 1 voie pour JK 06. LC. 151 F
  - K 16. Emetteur infrarouge. P 6 m. LC. 102 F
  - K 15. Récepteur infrarouge. S 0 m. LC. 148 F
  - K 17. Récepteur 9 canaux en 27 MHz. LC. 200 F
  - K 18. Récepteur 9 canaux. pour JK 17. LC. 183 F
  - K Servo-moteur complet pour JK 18. 132 F
  - K 106. Emetteur ultra-sons. Portée 15-20 m. 83.30 F
  - K 108. Récepteur ultra-sons. Sortie, relais. 93.10 F
  - K 168. Emetteur infrarouges. Sortie relais. 125 F
  - K 170. Récepteur infrarouges. Sortie relais. 155 F
  - K 22. Télécommande secteur 1 canal. 150 F

- ITS - JEUX ELECTRONIQUES -**
- JK 46. Roulette électronique à 16 LEDS. 126.40 F
  - JK 10. Dé électronique à LEDS. 57.80 F
  - JK 11. Pile ou face électronique à LEDS. 38.20 F
  - JK 16. 421 digital avec 3 afficheurs. 171.50 F
  - JK 22. Labyrinthe électronique digital. 87.20 F
  - JK 48. 421 électronique à LEDS (7x3). 171.50 F

- ITS - AUTOMOBILE -**
- \*009. Complet-tours auto-moto à 12 LEDS. 126 F
  - \*057. Booster 2 x 30 W. alim. 12 volts. 198 F
  - JK 877. Alarme électronique à décharge capacitive. Complet avec boîtier. 399 F
  - JK 46. Cadencier pour essuie-glace. Réglable. 73.50 F
  - JK 162. Booster 2 x 10 W. alim. 12 volts. 195 F
  - PL 128. Horloge digitale. heure et minute. AL 12 V. 124 F
  - PL 41. Horloge digitale. heure et minute. AL 12 V. 140 F
  - PL 57. Antivol à ultra-sons pour voiture. 170 F
  - PL 60. Modulateur pour voiture. 80 F
  - PL 32. Interphone moto à 2 postes. 140 F
  - DK 35. Détecteur de verglas. 67.60 F

- KITS - MUSIQUE -**
- Plus 4. Instrument de musique 7 notes. 60 F
  - JK 76. Table de mixage stéréo à 4 entrées. 240.10 F
  - EL 65. VU-mètres stéréo (max 100 W). 89 F

EXPEDITIONS RAPIDES (P et T) sous 2 jours ouvrables du matériel disponible en stock. Commande minimum 40 F + port. Frais de port et d'emballage - PTT ordinaire : 20 F. PTT URGENT : 26 F. Envoi en recommandé : 35 F pour toutes les commandes supérieures à 200 F. Contre-remboursement (France métropolitaine uniquement) recommandé + taxe 38 F. DOM-TOM et étranger : règlement joint à la commande + port Rdé. (sauf en recommandé les marchandises voyagent toujours à vos risques et périls)

Commandez par téléphone : 799.35.25 ou 798.94.13 et gagnez du temps.

## NOUVELLE GAMME 1983 290 SUPER-LOTS

QUALITE et PRIX IMBATTABLES. UN SUCCES CONSACRE  
Tous nos super-lots sont exposés en magasin pour votre contrôle de la qualité et des prix  
FINI LES MONTAGES INACHEVES ET LES COURSES BREDOUILLES  
Additif illustré gratuit au catalogue général. Demandez-le...

RESISTANCES 1/2 watt. Tolerance 5 %			
N. 100 : les 70 principales valeurs vendues en magasin de 10 Ω à 1 MΩ			
10 par valeur. Les 200 résistances. 32.00 F			
N. 102 15 Ω	N. 111 1 kΩ	N. 120 100 kΩ	
N. 101 22 Ω	N. 112 1.2 kΩ	N. 121 150 kΩ	
N. 104 33 Ω	N. 113 1.5 kΩ	N. 122 220 kΩ	
N. 105 47 Ω	N. 114 2 kΩ	N. 123 330 kΩ	
N. 106 68 Ω	N. 115 2.2 kΩ	N. 124 470 kΩ	
N. 107 100 Ω	N. 116 2.5 kΩ	N. 125 680 kΩ	
N. 108 150 Ω	N. 117 3.3 kΩ	N. 126 1 MΩ	
N. 109 220 Ω	N. 118 4.7 kΩ	N. 127 1.5 MΩ	
N. 110 330 Ω	N. 119 6.8 kΩ	N. 128 2.2 MΩ	
N. 111 470 Ω	N. 120 10 kΩ	N. 129 3.3 MΩ	
N. 112 680 Ω	N. 121 15 kΩ	N. 130 4.7 MΩ	
N. 113 1 kΩ	N. 122 22 kΩ	N. 131 6.8 MΩ	
N. 114 1.5 kΩ	N. 123 33 kΩ	N. 132 10 MΩ	
N. 115 2 kΩ	N. 124 47 kΩ	N. 133 15 MΩ	
N. 116 2.2 kΩ	N. 125 68 kΩ	N. 134 22 MΩ	
N. 117 3.3 kΩ	N. 126 100 kΩ	N. 135 33 MΩ	
N. 118 4.7 kΩ	N. 127 150 kΩ	N. 136 47 MΩ	
N. 119 6.8 kΩ	N. 128 220 kΩ	N. 137 68 MΩ	
N. 120 10 kΩ	N. 129 330 kΩ	N. 138 100 MΩ	
N. 121 15 kΩ	N. 130 470 kΩ	N. 139 150 MΩ	
N. 122 22 kΩ	N. 131 680 kΩ	N. 140 220 MΩ	
N. 123 33 kΩ	N. 132 1 MΩ	N. 141 330 MΩ	
N. 124 47 kΩ	N. 133 1.5 MΩ	N. 142 470 MΩ	
N. 125 68 kΩ	N. 134 2.2 MΩ	N. 143 680 MΩ	
N. 126 100 kΩ	N. 135 3.3 MΩ	N. 144 1 GΩ	
N. 127 150 kΩ	N. 136 4.7 MΩ	N. 145 1.5 GΩ	
N. 128 220 kΩ	N. 137 6.8 MΩ	N. 146 2.2 GΩ	
N. 129 330 kΩ	N. 138 10 MΩ	N. 147 3.3 GΩ	
N. 130 470 kΩ	N. 139 15 MΩ	N. 148 4.7 GΩ	
N. 131 680 kΩ	N. 140 22 MΩ	N. 149 6.8 GΩ	
N. 132 1 MΩ	N. 141 33 MΩ	N. 150 10 GΩ	
N. 133 1.5 MΩ	N. 142 47 MΩ	N. 151 15 GΩ	
N. 134 2.2 MΩ	N. 143 68 MΩ	N. 152 22 GΩ	
N. 135 3.3 MΩ	N. 144 100 MΩ	N. 153 33 GΩ	
N. 136 4.7 MΩ	N. 145 150 MΩ	N. 154 47 GΩ	
N. 137 6.8 MΩ	N. 146 220 MΩ	N. 155 68 GΩ	
N. 138 10 MΩ	N. 147 330 MΩ	N. 156 100 GΩ	
N. 139 15 MΩ	N. 148 470 MΩ	N. 157 150 GΩ	
N. 140 22 MΩ	N. 149 680 MΩ	N. 158 220 GΩ	
N. 141 33 MΩ	N. 150 1 GΩ	N. 159 330 GΩ	
N. 142 47 MΩ	N. 151 1.5 GΩ	N. 160 470 GΩ	
N. 143 68 MΩ	N. 152 2.2 GΩ	N. 161 680 GΩ	
N. 144 100 MΩ	N. 153 3.3 GΩ	N. 162 1 GΩ	
N. 145 150 MΩ	N. 154 4.7 GΩ	N. 163 1.5 GΩ	
N. 146 220 MΩ	N. 155 6.8 GΩ	N. 164 2.2 GΩ	
N. 147 330 MΩ	N. 156 10 GΩ	N. 165 3.3 GΩ	
N. 148 470 MΩ	N. 157 15 GΩ	N. 166 4.7 GΩ	
N. 149 680 MΩ	N. 158 22 GΩ	N. 167 6.8 GΩ	
N. 150 1 GΩ	N. 159 33 GΩ	N. 168 10 GΩ	
N. 151 1.5 GΩ	N. 160 47 GΩ	N. 169 15 GΩ	
N. 152 2.2 GΩ	N. 161 68 GΩ	N. 170 22 GΩ	
N. 153 3.3 GΩ	N. 162 100 GΩ	N. 171 33 GΩ	
N. 154 4.7 GΩ	N. 163 150 GΩ	N. 172 47 GΩ	
N. 155 6.8 GΩ	N. 164 220 GΩ	N. 173 68 GΩ	
N. 156 10 GΩ	N. 165 330 GΩ	N. 174 100 GΩ	
N. 157 15 GΩ	N. 166 470 GΩ	N. 175 150 GΩ	
N. 158 22 GΩ	N. 167 680 GΩ	N. 176 220 GΩ	
N. 159 33 GΩ	N. 168 1 GΩ	N. 177 330 GΩ	
N. 160 47 GΩ	N. 169 1.5 GΩ	N. 178 470 GΩ	
N. 161 68 GΩ	N. 170 2.2 GΩ	N. 179 680 GΩ	
N. 162 100 GΩ	N. 171 3.3 GΩ	N. 180 1 GΩ	
N. 163 150 GΩ	N. 172 4.7 GΩ	N. 181 1.5 GΩ	
N. 164 220 GΩ	N. 173 6.8 GΩ	N. 182 2.2 GΩ	
N. 165 330 GΩ	N. 174 10 GΩ	N. 183 3.3 GΩ	
N. 166 470 GΩ	N. 175 15 GΩ	N. 184 4.7 GΩ	
N. 167 680 GΩ	N. 176 22 GΩ	N. 185 6.8 GΩ	
N. 168 1 GΩ	N. 177 33 GΩ	N. 186 10 GΩ	
N. 169 1.5 GΩ	N. 178 47 GΩ	N. 187 15 GΩ	
N. 170 2.2 GΩ	N. 179 68 GΩ	N. 188 22 GΩ	
N. 171 3.3 GΩ	N. 180 100 GΩ	N. 189 33 GΩ	
N. 172 4.7 GΩ	N. 181 150 GΩ	N. 190 47 GΩ	
N. 173 6.8 GΩ	N. 182 220 GΩ	N. 191 68 GΩ	
N. 174 10 GΩ	N. 183 330 GΩ	N. 192 100 GΩ	
N. 175 15 GΩ	N. 184 470 GΩ	N. 193 150 GΩ	
N. 176 22 GΩ	N. 185 680 GΩ	N. 194 220 GΩ	
N. 177 33 GΩ	N. 186 1 GΩ	N. 195 330 GΩ	
N. 178 47 GΩ	N. 187 1.5 GΩ	N. 196 470 GΩ	
N. 179 68 GΩ	N. 188 2.2 GΩ	N. 197 680 GΩ	
N. 180 100 GΩ	N. 189 3.3 GΩ	N. 198 1 GΩ	
N. 181 150 GΩ	N. 190 4.7 GΩ	N. 199 1.5 GΩ	
N. 182 220 GΩ	N. 191 6.8 GΩ	N. 200 2.2 GΩ	



# CENTRAD FAIT ENCORE PLUS ...

NOUVEAU FREQUENCEMETRE  
346  
"0,1 Hz à 600 MHz"



- + SENSIBLE
- + ATTENUATEUR
- + GRANDS AFFICHEURS
- + FIABLE
- + ESTHETIQUE
- + OPTION AUTONOME

Ce FREQUENCEMETRE entièrement conçu et fabriqué dans les ateliers de CENTRAD à ANNECY donnera une totale satisfaction aux techniciens les plus exigeants.

**CENTRAD**

59, avenue des Romains - 74000 ANNECY - FRANCE - TEL (50) 57-29-86 +

TELEX CENTRAD 385234 F

(documentation sur demande contre 5 Francs en timbres)

## devenez détective



En 6 mois, l'ECOLE INTERNATIONALE DE DETECTIVES-EXPERTS (organisme privé d'enseignement à distance) vous prépare à cette brillante carrière.

L'E.I.D.E. est la plus importante et la plus ancienne école de détectives fondée en 1937. Formation complète pour détectives privés. Certificat de scolarité en fin d'études. Possibilités de stages dans un bureau ou une agence de détectives.

Gagnez largement votre vie par une situation BIEN A VOUS. N'HESITEZ PAS.

Demandez notre brochure gratuite n° F22 à : E.I.D.E., 11 Fbg Polssonnière 75009 Paris BELGIQUE : 13, Bd Frère-Orban, 4000 Liège

**BON** pour recevoir notre brochure gratuite

NOM .....

PRENOM .....

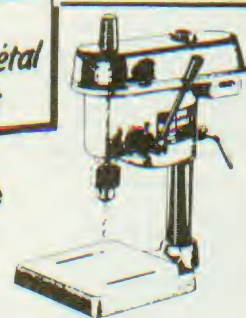
ADRESSE .....

CODE POSTAL [ ] [ ] [ ] [ ] VILLE .....

*enfin, un mini-atelier complet, pour l'usinage du métal et des matières synthétiques*

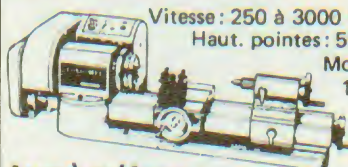
### mini-perceuse à colonne

Capacité de perçage : 8 mm maxi  
Moteur : 220/240 V - 50 Hz - 110 W  
Vitesse de la broche principale :  
- 850 à 3100 tr/mn (type MD1)  
- 8000 et 12000 tr/mn (type MD1-H)



### mini-tour à métaux

Vitesse : 250 à 3000 tr/mn  
Haut. pointes : 50 mm  
Moteur : 145 W



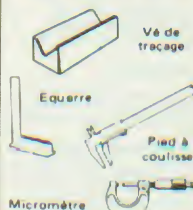
### tour à métaux

Porte-outils multiple  
Avances automatiques : 2 vitesses



Haut. de pointes : 65 mm  
Puissance : 0,25 KW

### Outillage de précision



### Documentation Gratuite

Veuillez m'envoyer sans engagement de ma part, une documentation complète à l'adresse ci-dessous :

Nom : .....

Adresse : .....

Coupon à retourner à WODLI - B.P. 26 - 67550 VENDHENHEIM



**EREL**

**BOUTIQUE**

DISTRIBUTEUR  
**SIEMENS**

343.31.65 +

11 bis, rue CHALIGNY, 75012 PARIS

**SPECIALISTE CIRCUITS INTÉGRÉS  
ET OPTOELECTRONIQUE SIEMENS**

**NOUVEAUX CIRCUITS :**

SDA 2010 .....106,50 F | SDA 2101 .....28,00 F  
SAB 0529 .....33,80 F | SDA 2112 .....55,85 F

**(EXTRAIT) CIRCUITS CLASSIQUES :**

SO 41P .....15,50 F | SO 42P .....17,65 F  
S 576B .....33,00 F | UAA 180 .....21,95 F

**(EXTRAIT) OPTO : AFFICHEURS/LED**

HD 1131R .....13,50 F | LD 271 .....4,00 F  
HA 1183G .....21,50 F | LD 57C .....4,45 F

DATA OPTO : .....88,00 F + PTT  
DATA TRANSISTOR : .....60,00 F + PTT

**EXTRAIT DE TARIF ET  
LISTE TECHNIQUE SUR SIMPLE DEMANDE**

**TOUT PRODUIT CLASSIQUE DISPONIBLE**

Transistors, Diodes, Résistances,  
Condensateurs, Transfos, etc.

OUI grâce à l'

**HYPNOSE**

VOUS ATTIREZ  
LA CHANCE,  
L'ARGENT,  
LE SUCCES.  
Demandez dès  
aujourd'hui notre petit



**LIVRE GRATUIT**

sur les Techniques Secrètes de l'HYPNOSE.  
Avec les secrets de l'Hypnose et de l'Auto-Hypnose :

- Vous devenez fort et sûr de vous.
- Vous décuplez votre personnalité.
- Vous réalisez vos ambitions secrètes.
- Vous vous découvrez une volonté nouvelle et inflexible - qui met le bonheur et la réussite à votre portée -

Ce livre change votre Destin, découpez ce Bon pour le recevoir.

**gratuit**

BON pour l'envoi GRATUIT du livret  
« Techniques Secrètes de l'Hypnose ».

A retourner au C.E.T.H., HR05, BP94,  
45 Avenue du Général Leclerc, 60500  
Chantilly.

Nom ..... Prénom .....

No ... Rue .....

Code ..... Ville .....

En retournant ce  
bon avant le  
31 Mai 83  
vous recevrez en  
cadeau un dessin  
hypnotique pour  
induire l'hypnose  
et vous mettre en  
Auto-hypnose.

**NOUVEAU**

electronique

**Jelt**®

**UN PRODUIT POUR  
CHAQUE PROBLÈME  
UNE TAILLE POUR  
CHAQUE BESOIN**



**C'EST AUSSI**

- La tresse à dessouder: ULTRAWICK
- Les colles cyanoacrilates: CYANO-JELT
- Les bidons de perchlore: JELT  
des kits de nettoyages informatiques, des  
accessoires etc...

**JELT - BP 88 - 92150 SURESNES - Tél: 728.71.70**

**Jelt — Jelt — Jelt — Jelt**

GRATUIT: remettez ce bon à votre revendeur de  
composants habituel pour obtenir gratuitement  
au choix un atomiseur MICRO:

GIVRELEC: refroidisseur — 60° TROPICOAT: ver-  
nis électronique. JELTONET: désoxydant lubri-  
fiant. ISONET: nettoyant Hifi. LUBRIJELT: lubri-  
fiant micromécanisme. VISUNET: nettoyant infor-  
matique. Ou: 1 tube de 2 gr. de CYANO-JELT.



ACER COMPOSANTS 42, rue de Chabrol 75010 PARIS Tél. 770.28.31 M° Gares Nord et Est, Poissonnière  
 LEVALLOIS COMPOSANTS 9, bd Bineau 92300 LEVALLOIS Tél. 757.44.90  
 REUILLY COMPOSANTS 79, bd Diderot 75012 PARIS Tél. 372.70.17 M° Reuilly-Diderot  
 MONT-PARNASSE COMPOSANTS 3, rue du Maine 75014 PARIS Tél. 320.37.10 A 200 m de la gare

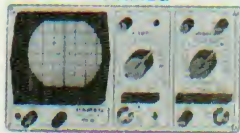
## EXPOSITION BECKMAN CHEZ ACER Le 28, 29, 30 avril CREDIT SUR DEMANDE

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures sauf dimanche et lundi matin. CCP ACER 658 42 PARIS

Prix établis au 1<sup>er</sup> avril 1983. Ces prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier avec la parité des monnaies étrangères.

### ● OSCILLOSCOPES et GENERATEURS HF, BF et FM ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 18 F.

#### HAMEG



**NOUVEAU HM 103**  
 Y 0 à 10 MHz 2 mV/cm max.  
 X 0,2 µs/cm à 0,2 s/cm.  
 Déclenchement 0 à 30 MHz.  
 Testeur de composants.  
 Avec sonde

2219F

**Nouveau HM 2034**  
 Double trace 20 MHz.  
 2 mV à 20 V/cm. Montée  
 17,5 ns. BT XY. de 0,2 s  
 à 0,5 µs. L 285 x H 145 x  
 P 380. Réglage lin et tube  
 carré.  
 Avec sonde  
 Avec tube rémanent

3390F

3750F

**HM 705**  
 2 x 70 MHz 2 mV à 20  
 V/cm. Balayage retardé  
 100 nS à 1 s. BT 1 S à  
 50 nS. Tube rectangulaire  
 8 x 10 (Vacc 14 kV).  
 Avec sonde  
 1/1 + 1/10  
 Avec tube rémanent

6900F

7 305F

#### METRIX



**NOUVEAU OX 710**  
 2 x 15 MHz 5 mV à 20  
 V/cm. Fonctionnement  
 en X et Y. Testeur de com-  
 posants.  
 Avec sondes  
 Prix

3 190F

**CENTRAD OC 177**  
 2 x 25 MHz 5 mV à 20  
 V/cm. BP du continu à 25  
 MHz. Fonction XY. BT 1 s  
 à 0,2 µs/cm. Loupe x 5.  
 Synchro INT-EXT ou BF.  
 HF. TV ligne et frame.  
 Tube 80 x 10 cm.  
 Prix

3 490F

**ACCES. OSCILLO**  
 HZ 30 X 1 ..... 103 F  
 HZ 32 ..... 65 F  
 HZ 34 ..... 65 F  
 HZ 35 X 10 ..... 121 F  
 HZ 36 X 1 X 10 ..... 212 F  
 HZ 37 ..... 270 F

#### GENERATEURS



#### LEADER HF - LSG 17

Fréquences 10 kHz à 390  
 MHz sur harmoniques

Prix ..... 1318F

#### GENE HF HETER VOC 3

6 gammes de 100 kHz à  
 100 MHz. Tension de sor-  
 tie 3 µV à 100 mV, réglable  
 par double atténua-  
 teur

Prix ..... 1022F

#### LEADER GENE BF

**LAG 27**  
 10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V  
 RMS. Distor 0,5 %

Prix ..... 1423F

#### LEADER GENE BF

**LAG 120 A**  
 10 Hz à 1 MHz. Sortie 3 V  
 RMS. Distor 0,05 %

Prix ..... 2366F

#### MONACOR GENE BF

**AG 1000**  
 10 Hz à 1 MHz.  
 > 5 V. eff. sinus.  
 > 10 V CC. carré

Prix ..... 1262F

#### ELC GENE BF

1 Hz à 1 MHz.  
 Sortie 5 V.

Prix ..... 882F

#### GENE FONCTIONS THANDAR

**TG 100**  
 Géné de fonction Sinus,  
 carré, triangle 1 Hz à  
 100 kHz.

Prix ..... 1560F

#### GENE FONCTIONS BK 3010

Signaux sinus, carrés,  
 triangulaires. Fréquence  
 0,1 à 1 MHz. Temps de  
 montée < 100 nS. Tension  
 de charge réglable.  
 Entrée VCO permettant la  
 volubilité

Prix ..... 2499F

#### GENE FONCTIONS BK 3020

Géné à balayage d'ondes 0  
 à 24 MHz. Sinus, rectan-  
 gulaire, carré TTL. Impul-  
 sions. Sortie 0 à 10 V;  
 50 pA/atténuateur 0 à  
 40 dB

Prix ..... 4230F

### ● MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES et TRANSISTORS-TESTEURS ● Frais de port : Forfait 18 F

#### METRIX



**MX 502**  
 2 000 Points, affich. LCD  
 Polar. autom. VC 200 mV à  
 500 V. VA de 20 V à 500 V  
 IC 200 mA à 10 A. Ω  
 200 Ω à 200 kΩ

Prix ..... 846F

**MX 522**  
 2 000 Points de mesure. 3  
 1/3 digits. 6 fonctions. 21  
 calibres. 1 000 V DC. 750  
 V AC.

Prix ..... 750F

**MX 562**  
 2 000 Points. 3 1/2 digits,  
 précision 0,2 % 6 fonc-  
 tions, 25 calibres

Prix ..... 1 050F



**MX 001**  
 T. DC 0,1 V à 1 600 V. T.  
 AC 5 V à 1 600 V. Int. DC  
 50 µA à 5 A. Int. AC  
 160 µA à 1,6 A. Résist. 2 Ω  
 à 5 MΩ. 20 000 Ω/V DC

Prix ..... 346F

**MX 453**  
 20 000 Ω/V CC. VC 3 à  
 750 V. VA 3 à 750 V.  
 IC 30 mA à 15 A. IA  
 30 mA à 15 A. Ω 0 à  
 5 kΩ

Prix ..... 580F

**MX 202 C**  
 T. DC 50 mV à 1 000 V. T.  
 AC 15 à 1 000 V. T. AC 15 à  
 1 000 V. Int. DC 25 µA à 5  
 A. Int. AC 50 mA à 5 A.  
 Résist. 10 Ω à 12 MΩ. Dé-  
 cibel 0 à 55 dB. 40 000  
 Ω/V

Prix ..... 811F

**MX 462 G**  
 20 000 Ω/V CC/AC. Classe  
 1,5. VC 1,5 à 1 000 V.  
 VA 3 à 1 000 V. IC  
 100 µA à 5 A. IA 1 mA à 5  
 A. Ω 5 Ω à 10 MΩ

Prix ..... 640F

**MX 430**  
 Pour électronique  
 40 000 Ω/V DC  
 4 000 Ω/V AC  
 Avec cordon et piles  
 Etu AE 181  
 Prix

810F

#### BECKMANN



**T 100**  
 Digits 3 1/2. Autonomie  
 200 heures. Précision  
 0,5 %. Calibre 10 am-  
 pères. V = 100 µV à  
 1 000 V. V = 100 µV à  
 750 V. I = 100 nA à 10 A.  
 Ω 1 Ω à 20 MΩ

Prix + étui ..... 649F

**T 110**  
 Digits 3 1/2. Autonomie  
 200 heures. Précision  
 0,5 %. Calibre 10 am-  
 pères

Prix + étui ..... 790F

**TECH 300 A**  
 2 000 Points. Affich.  
 cristaux liquides. 7 fonc-  
 tions. 29 calibres

Prix ..... 1 060F

**TECH 3020**  
 2 000 Points. Affich. Af-  
 fich. cristaux liquides.  
 Précision 0,1 %. 10 A  
 CC/AC

Prix ..... 1789F

**ACCESSOIRES MULTI-  
 METRE :**  
 Etui pour T 100 ..... 78,20  
 Etui Tech 300 ..... 81,10  
 Etui Tech 3020 ..... 257,00  
 Diverses sondes de tem-  
 pérature

#### FLUKE



**8022 B**  
 6 Fonctions. 200 mV à  
 1 000 V. 200 mV à 750 V  
 AC/DC. 2 mA à 2 000 mA  
 200 µA. 20 MΩ. Précision  
 0,25 %. DC. Protection  
 600 V double fusible avec  
 cordons

Prix ..... 1150F

**PANTEC - BANANA -  
 MULTIMETRE PORTATIF**  
 CC 20 kΩ/V  
 CA 10 kΩ/V  
 CC + 2 %  
 CA + 4 %  
 Prix

299 F

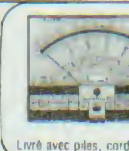
**NOVOTEST**  
 TS 250 ..... 269F  
 TS 141 ..... 349F  
 TS 161 ..... 389F  
**ISKRA**  
 US 6A ..... 239F

#### CENTRAD



**312 +**  
 20 kΩ/V CC  
 4 kΩ/V CA  
 CC 9 gammes  
 CA 7 gammes  
 IC 6 gammes  
 DB 6 gammes  
 Résist. capac

Prix ..... 347F



**CENTRAD 819**  
 20 kΩ/V CC  
 4 kΩ/V CA  
 80 calibres

Livré avec piles, cordon, étui. Prix ..... 469 F



**PE 20**  
 20 000 Ω/V CC  
 5 000 Ω/V AC  
 43 gammes. Antichocs  
 Avec cordon, piles et étui

Prix ..... 249F

**PE 40**  
 40 000 Ω/V CC  
 5 000 Ω/V AC  
 43 gammes. Antichocs  
 Avec cordon, piles et étui

Prix ..... 299F

**680 R**  
 20 000 Ω/V CC  
 4 000 Ω/V AC  
 80 gammes de mesures  
 Livré avec cordons et pi-  
 les. Avec étui.

Prix ..... 399F

**680 G**  
 20 000 Ω/V CC  
 4 000 Ω/V CC  
 46 gammes  
 Avec étui, cordons et pi-  
 les

Prix ..... 329F

**ICE 80**  
 20 000 Ω/V CC  
 4 000 Ω/V AC  
 36 gammes  
 Avec étui, cordons et pi-  
 les

Prix ..... 264F

#### PANTEC



**MAJOR 20 K**  
 Universel. Sensibilité  
 20 kΩ/V. AC/DC. 39 cali-  
 bres

Prix ..... 399F

**PAN 3003**  
 59 calibres. A AC/DC 1 µA  
 à 5 A. V AC/DC 10 mV à 1  
 Kv. 10 Ω à 10 MΩ sur une  
 seule échelle linéaire

Prix ..... 776F

**MAJOR 50 K**  
 40 000 V = et VC de  
 0,3 à 1 000 V. VA de 3 à  
 1 000 V. IC 30 µA à 3 A  
 IA 30 mA à 3 A. Ω de 0 à  
 200 MΩ

Prix ..... 465F

**TRANSISTORS  
 TESTER**



**PANTEC**  
 Contrôle l'état des diodes,  
 transistors et FET, NPN,  
 PNP, en circuit sans dé-  
 montage.  
 Quantité limitée.

Prix ..... 329F

**ELC - TE748**  
 Vérification en et hors cir-  
 cuit FET, thyristors diodes  
 et transistors PNP ou NPN.

Prix ..... 239F

**BK 510**  
 Très grande précision.  
 Contrôle des semi-con-  
 duct. en et hors circuit.  
 Indication du collecteur-  
 émetteur, base

Prix ..... 1390F

**PANTEC**



**2001**  
 Cristaux liquides 3 1/2 di-  
 gits. 100 µV à 1 000 V  
 CC/AC. 0,1 µA à 2 ACC/AC  
 1 Ω à 20 MΩ. Capacité de  
 1 pF à 20 µF.

Prix ..... 1 221F

### MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES, MIRES et FREQUENCEMETRES ● + Frais de port : Forfait 18 F

#### CAPACIMETRES



**CAPACIMETRE 22 C**  
 A cristaux liquides  
 12,7 mm. Haute précision  
 0,5 %. Gamme 200 pF à  
 2 000 µF. Rapidité de me-  
 sure.

Prix ..... 939F

**CAPACIMETRE BK 820**  
 Affichage digital, mesure  
 des condens. comprises  
 entre 0,1 pF et 1 f

Prix ..... 1899F

**CAPACIMETRE PANTEC**  
 A LECTURE  
 ANALOGIQUE  
 50 - 500 - 5000 - 50000  
 500000 PF

Prix ..... 490F

**MILLIVOLTMETRE LEADER LMV 181 A**  
 Fréquences 100 µV à  
 300 V. Réponse en fré-  
 quence de 5 Hz à 1 MHz

Prix ..... 1862F

#### MIRES et MINI MIRES

**SADELTA MCII**  
 N°couleur - UV/VHF  
 Secam, barres couleurs  
 pureté, convergences  
 pointées, lignes verticales  
 Garantie 1 an  
 MC 11 version F-AL  
 Prix

2800F

2370F

**SADELTA LABO MC 32 L**  
 Mire performante de la  
 boratoire version Secam  
 Version PAL ..... 3795F

**FREQUENCEMETRES THANDAR**  
 TF 200  
 200 MHz. Affichage cris-  
 taux liquides.  
 Prix ..... 2890F  
 PMF 200  
 Prix ..... 985F

### ● ALIMENTATIONS STABILISÉES ● Frais de port : Forfait 18 F



**PERIFEEC**  
 ALIMENTATIONS FIXES  
 STABILISÉES  
 Protection électronique  
 contre les courts circuits, par  
 limiteur de courant, sur tous  
 les modèles.

Réf.	AS 12.1	AS 14.4	AS 12.8	AS 12.12	AS 12.18
Tens. de sortie	12,6 V	13,6 V	13,6 V	13,6 V	13,6 V
Puis. max sortie	20 W	60 W	100 W	150 W	210 W
Prix	140 F	257 F	576 F	818,50 F	1 160 F

#### ALIMENTATIONS VOC

VOC AL 4  
 3 à 30 V, 1,5 A. 610 F  
 VOC AL 5  
 4 à 40 V, réglable de 0 à  
 2 A. 922 F

VOC AL 6  
 0 à 25 V,  
 réglable ..... 1342 F  
 VOC AL 7  
 10 à 15 V 12 A. 1474 F

VOC AL 8  
 12 V, 1 A + 5 V  
 3 A ..... 492 F  
 SERIE PS  
 Tension de sortie 12,  
 5, 6 V. 3 amp. 230 F

**ELC**  
 AL 811.  
 Alimentation universelle  
 3, 4, 5, 6, 7, 5, 9, 12 V  
 1 A ..... 179 F

triple protection  
 AL 784  
 12,5 V, 3 A ..... 183 F  
 AL 785  
 12,5 V, 5 A ..... 294 F  
 AL 812  
 0 à 30 V, 2 A 712,50 F

AL 813  
 13,8 V 10 A ..... 700 F  
 AL 745 AX  
 2,15 V 0,3 A ..... 446 F  
 AL 781  
 0 à 90 V 5 A ..... 1234 F

### ● KITS ● IMD, ASSO, Kit Pack, ELCO, documentation sur demande

Tous nos oscilloscopes sont livrés avec 2 sondes combinées (sauf le HM 103)

PETITS COMPOSANTS commande mini 400F + 18 F (forfait + port)

NOUVEAU

## HAMEG 204

Double trace 20 MHz, 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS.  
 Retard balayage de 100 nS à 1 s. BT 2 S à 0,5 µs.  
 + expansion par 10 testeurs de compos. incorporé + TV.

Prix : **4890F** Avec tube rémanent : **5260F**



# TTL, C MOS, CIRCUITS INTÉGRÉS, TRANSISTORS, LAMPES, CONDENSATEURS

## INTERSIL

ICM 7035, B de Temps	51.00 F
ICM 7045, Timer chron	210.00 F
ICM 7207, Générateur de fréq	60.00 F
ICM 7208, Compl. Impuls	290.00 F
ICM 7209, Générateur de fréq	49.00 F
ICL 7106 Conv anal dig 3.5	199 F
ICL 7107 Conv anal dig 3.5	199 F
ICL 7126 ou 35 AD convert	3.5 digit
ICM 7217 Compl décompt	140 F
4 dig sur LED	120.00 F
ICM 7226, Fréq 10 MHz	280 F
Quartz 555 de fréq	75 F
ICM 7555 (555 MOS)	14 F
ICL 9038, Génér de fonct	83 F
ICL 9045, Génér de fonct	250 F
ICL 7109...230 F	FLD 110...50 F
LD 111...	110 F
TCL 7135 AD convert 4.5	digit 280 F

## GI

AY 31015 = 51013	66.00 F
AY 52375	120.00 F
AY 10212	92.00 F
AY 31270, Thermomètre	119.00 F
AY 31350, Carillon de porte	99.00 F
24 airs de musique	99.00 F
AY 51203 Horloge	60 F
AY 51230 Horloge + timer	90 F
AY 51315 Génér de rythmes	299 F
AY 53500 Voltmètre digital	110 F
AY 53500 Fréq. métr, radio	recept 129 F
AY 58320 Int. sur lin. TV	heurt 120 F
+ chaîne	120 F
AY 36010 Jock TV 10 jock	169 F
AY 36010 Jock TV mono-crois	149 F
AY 36063 Jock TV course	voitures 139 F
AY 38910 Jock TV pour cou	Pross, programmable à 16 bits 99 F
RG 32513	99 F

## EXAR

KR	75.00	2207	44.50
4136	15.00	2208	39.00
4151	20.00	2240	27.00
1310	37.50	2266	23.00
2203	16.00	2276	55.00
2206	40.00	2567	25.00

## MOTOROLA

MJ 3001	32.00	MJE 2901	22.50
MJ 4002	55.00	MOC 3020	15.00
MJ 802	55.00	MC 1468	38.00
MJE 2801	21.15	MC 1496	15.00

## RTC

SAA 1058	45.00	OM 961	169.00
SAA 1070	110.00	PL 570	59.00

## SILICONIX

VN58AF	19.00	CR330	38.00
VN58AF	17.00	CR470	38.00
VN45AF	16.00	CR220	38.00

## NATIONAL LM

10C	52.00	709	5.50
301	7.50	710	5.20
305	24.10	720	24.00
307	9.00	723	5.00
308	8.00	725	3.00
309	25.00	726	69.00
309K	22.00	739	
310	25.00	741	3.00
311	7.50	747	7.50
317T	15.00	748	5.60
317K	35.00	761	19.00
318	30.00	1458	9.00
323	40.00	1496	15.00
323 K	55.00	39.00	5.50
324	5.00	74221	15.00
331	47.70	74328	59.00
337K	55.00	LF353	12.00
339	5.30	LF356	12.00
348	12.50	LF357	12.00
349	19.10	LM0075	222.00
377	26.10	81S95	18.00
378	31.00	81S97	18.00
380	19.60	13.600	18.00
381	19.60	95H90	80.00
382	19.60	95H91	35.00
384	32.00	95H92	32.00
386	9.00	95H93	32.00
387	12.00	1897	15.00
391	25.00	2896-2	29.00
555	4.00	2907	25.00
561	33.00	335	19.00
565	14.50	336	10.00
566	24.00	LM5837	39.00

## CURTIS

CEM		3330	99,50
3310	150,00	3340	138,00
3320	56,00		

## CONNECTEUR DIN

41612 64S, M-F	55.00
41617 31B, M-F	32.00
Connecteur 22b Pas 2.54	15.00
Connecteur 26b Pas 2.54	20.00

## MOSTEK

MK 50398	90.00
----------	-------

## RCA

CA3026	25.00	CA3084	30.00
CA3030	32.00	CA3086	8.00
CA3040	48.00	CA3089	25.00
CA3045	45.00	CA3100	10.00
CA3052	20.00	CA3110	12.00
CA3060	24.00	CA3162	15.00
CA3080	12.00	CA3169	38.00

## SIGNETICS

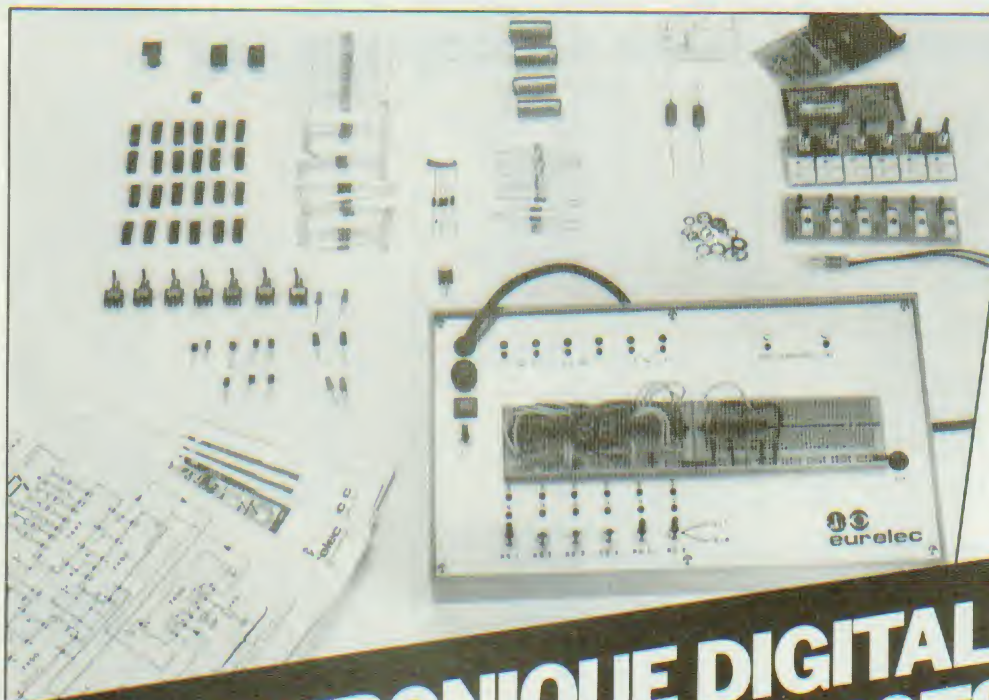
NE		555	8	564	45
526	45	556	10	565	17
527	24	557	16	566	22
529	24	558	31	567	17
531	17	560	59	570	58
536	47	561	59	571	55
543K	25	562	59	5556	25

## LINEAIRES ET SPECIAUX

TAA	750	271	10A
300	22	790	470
310	15	KSC	100
320	13	800	15
330	23	810S	15
351	12	820	15
360	21	850	31
611 CX 19	30	1005	31
611 CX 19	30	1006	29
611 CX 19	30	1010	19
611 CX 19	30	1012	15
611 CX 19	30	1015	15
611 CX 19	30	1018	15
611 CX 19	30	1020	15
611 CX 19	30	1025	29
611 CX 19	30	1034	29
611 CX 19	30	1038	24
611 CX 19	30	1039	32
611 CX 19	30	1040	21
611 CX 19	30	1041	15
611 CX 19	30	1042	15
611 CX 19	30	1043	15
611 CX 19	30	1044	15
611 CX 19	30	1045	15
611 CX 19	30	1046	15
611 CX 19	30	1047	15
611 CX 19	30	1048	15
611 CX 19	30	1049	15
611 CX 19	30	1050	15
611 CX 19	30	1051	15
611 CX 19	30	1052	15
611 CX 19	30	1053	15
611 CX 19	30	1054	15
611 CX 19	30	1055	15
611 CX 19	30	1056	15
611 CX 19	30	1057	15
611 CX 19	30	1058	15
611 CX 19	30	1059	15
611 CX 19	30	1060	15
611 CX 19	30	1061	15
611 CX 19	30	1062	15
611 CX 19	30	1063	15
611 CX 19	30	1064	15
611 CX 19	30	1065	15
611 CX 19	30	1066	15
611 CX 19	30	1067	15
611 CX 19	30	1068	15
611 CX 19	30	1069	15
611 CX 19	30	1070	15
611 CX 19	30	1071	15
611 CX 19	30	1072	15
611 CX 19	30	1073	15
611 CX 19	30	1074	15
611 CX 19	30	1075	15
611 CX 19	30	1076	15
611 CX 19	30	1077	15
611 CX 19	30	1078	15
611 CX 19	30	1079	15
611 CX 19	30	1080	15
611 CX 19	30	1081	15
611 CX 19	30	1082	15
611 CX 19	30	1083	15
611 CX 19	30	1084	15
611 CX 19	30	1085	15
611 CX 19	30	1086	15
611 CX 19	30	1087	15
611 CX 19	30	1088	15
611 CX 19	30	1089	15
611 CX 19	30	1090	15
611 CX 19	30	1091	15
611 CX 19	30	1092	15
611 CX 19	30	1093	15
611 CX 19	30	1094	15
611 CX 19	30	1095	15
611 CX 19	30	1096	15
611 CX 19	30	1097	15
611 CX 19	30	1098	15
611 CX 19	30	1099	15
611 CX 19	30	1100	15
611 CX 19	30	1101	15
611 CX 19	30	1102	15
611 CX 19	30	1103	15
611 CX 19	30	1104	15
611 CX 19	30	1105	15
611 CX 19	30	1106	15
611 CX 19	30	1107	15
611 CX 19	30	1108	15
611 CX 19	30	1109	15
611 CX 19	30	1110	15
611 CX 19	30	1111	15
611 CX 19	30	1112	15
611 CX 19	30	1113	15
611 CX 19	30	1114	15
611 CX 19	30	1115	15
611 CX 19	30	1116	15
611 CX 19	30	1117	15
611 CX 19	30	1118	15
611 CX 19	30	1119	15
611 CX 19	30	1120	15
611 CX 19	30	1121	15
611 CX 19	30	1122	15
611 CX 19	30	1123	15
611 CX 19	30	1124	15
611 CX 19	30	1125	15
611 CX 19	30	1126	15
611 CX 19	30	1127	15
611 CX 19	30	1128	15
611 CX 19	30	1129	15
611 CX 19	30	1130	15
611 CX 19	30	1131	15
611 CX 19	30	1132	15
611 CX 19	30	1133	15
611 CX 19	30	1134	15
611 CX 19	30	1135	15
611 CX 19	30	1136	15
611 CX 19	30	1137	15
611 CX 19	30	1138	15
611 CX 19	30	1139	15
611 CX 19	30	1140	15
611 CX 19	30	1141	15
611 CX 19	30	1142	15
611 CX 19	30	1143	15
611 CX 19	30	1144	15
611 CX 19	30	1145	15
611 CX 19	30	1146	15
611 CX 19	30	1147	15
611 CX 19	30	1148	15
611 CX 19	30	1149	15
611 CX 19	30	1150	15
611 CX 19	30	1151	15
611 CX 19	30	1152	15
611 CX 19	30	1153	15
611 CX 19	30	1154	15
611 CX 19	30	1155	15
611 CX 19	30	1156	15
611 CX 19	30	1157	15
611 CX 19	30	1158	15
611 CX 19	30	1159	15
611 CX 19	30	1160	15
611 CX 19	30	1161	15
611 CX 19	30	1162	15
611 CX 19	30	1163	15
611 CX 19	30	1164	15
611 CX 19	30	1165	15
611 CX 19	30	1166	15
611 CX 19	30	1167	15
611 CX 19	30	1168	15
611 CX 19	30	1169	15
611 CX 19	30	1170	15
611 CX 19	30	1171	15
611 CX 19	30	1172	15
611 CX 19	30	1173	15
611 CX 19	30	1174	15
611 CX 19	30	1175	15
611 CX 19	30	1176	15
611 CX 19	30	1177	15
611 CX 19	30	1178	15
611 CX 19	30	1179	15
611 CX 19	30	1180	15
611 CX 19	30	1181	15
611 CX 19	30	1182	15
611 CX 19	30	1183	15
611 CX 19	30	1184	15
611 CX 19	30	1185	15
611 CX 19	30	1186	15
611 CX 19	30	1187	15
611 CX 19	30	1188	15
611 CX 19	30	1189	15
611 CX 19	30	1190	15
611 CX 19	30	1191	15
611 CX 19	30	1192	15
611 CX 19	30	1193	15
611 CX 19	30	1194	15
611 CX 19	30	1195	15
611 CX 19	30	1196	15
611 CX 19	30	1197	15
611 CX 19	30	1198	15
611 CX 19	30	1199	15
611 CX 19	30	1200	15

## C MOS





### **Vous trouverez dans le manuel :**

- Fiches techniques des circuits intégrés
- Dictionnaire technique Anglais/Français
- Régulateur de tension continue
- Fonctions logiques de base : "ET" - "OU" - "NOR" - "NAND"
- Algèbre de Boole (Algèbre binaire, base de l'informatique)
- Les bascules (utilisées pour les mémoires d'ordinateurs)
- Compteurs et décompteurs
- Registres à décalage (traitement des informations binaires)
- Cycles d'automatisme
- Les afficheurs (pour visualiser les résultats).

### **Le matériel :**

Un coffret simulateur de logique comprenant :

- 2 plaques à connexions 960 contacts
- Les circuits de base indispensables à monter sur circuits imprimés
- Une alimentation stabilisée 5 V - 1 A
- Un indicateur d'état logique 6 entrées/sorties
- Un générateur horloge 1 Hz
- Un générateur horloge 5 kHz
- 6 bascules "RS" anti-rebonds

### **Pour les expériences pratiques :**

- 26 circuits intégrés (les plus utilisés)
- 1 photo-transistor
- Condensateurs, résistances, diodes divers
- 2 afficheurs 7 segments
- Diodes électroluminescentes.

# **L'ÉLECTRONIQUE DIGITALE SUR LE BOUT DES DOIGTS**

**pour 390 F\***

**MANUEL  
ET MATÉRIEL COMPRIS**

\* Par mois pendant 3 mois.

La technique digitale est la base de l'électronique actuelle : ordinateurs, calculatrices, montres à quartz, commandes de machines industrielles, téléviseurs...

EURELEC vous offre la possibilité de maîtriser cette technique, grâce à un manuel très complet et parfaitement mis au point. Il se compose de dix fascicules théorie/pratique, deux cents pages d'explications concrètes, ainsi que d'un ensemble de composants permettant le montage d'un simulateur de logique.

Si vous possédez déjà quelques notions sur le fonctionnement du transistor, des alimentations, si vous savez souder des composants, vous pourrez aborder facilement le montage du simulateur de logique et découvrir ainsi le monde des circuits intégrés.

Les expériences s'effectuent sans soudure conservant ainsi en parfait état les circuits intégrés et composants, sur un simulateur de conception moderne qui peut évoluer selon vos besoins.

Le simulateur de logique permet aussi de tester les différents montages proposés par les revues techniques.

MAGASINS : 75012 PARIS, 57 61 bd de la Pipaix, Tél. (1) 347 19 82 - 13007 MARSEILLE, 104 bd de la Corderie, Tél. (91) 54 38 07 - 1000 BRUXELLES, Centre International Roger, 6 passage International, (32) 2 218 30 06.



**eurelec**

Rue F. Holweck, 21000 DIJON

## **Bon de Commande à retourner à EURELEC Rue Fernand-Holweck, 21000 DIJON**

Je désire recevoir votre ensemble électronique digitale (manuel + matériel) que vous m'enverez de la façon suivante :

- ☐ En 1 seule fois, je joins à ma commande un chèque ou un mandat-lettre de 1170 F (port et emballage gratuits).
- ☐ En 3 fois, je vous demande de m'adresser le premier envoi immédiatement contre remboursement de 390 F(\*), puis les 2 envois suivants à raison d'un par mois. Chacun contre remboursement de 390 F(\*).

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Date et signature (pour les mineurs, signature des parents).

\* Ajouter 36 F par envoi pour frais de port et d'emballage.

09135

dolci



# MJ kit

MJ1	Modulateur 1 voie 1800 W	43 00
MJ2	Modulateur 2 voies 12 x 800 W	66 00
	Coffret métal 180 x 80 x 60i noir	63 00
	Accessoires (boutons voyants phares etc)	28 00
MJ3	Gradateur 1000 W	38 00
MJ4	Sinusoïde 40 joules	138 00
MJ5	Modulateur 3 voies 13 x 800 W	106 00
	Coffret métal 1200 x 110 x 60i noir face avant grises	69 00
	Accessoires (boutons voyants phares etc)	39 00
MJ6	Catémètre à led 112	136 00
MJ7	Horloge 4 «digit» complète (heure minute, seconde)	149 00
	Option réveil	42 00
	Coffret métal 13,8 x 9,5 x 5,5 cm noir	51 00
MJ8	Préamplificateur stéréo pour cellule magnétique	49 00
MJ10	Base de lampe à quartz 50 Hz pour horloge (à être étudié pour fonctionner avec le kit MJ7)	89 00
MJ11	4 jeux télé (tennis, football, pelote basque)	179 00
MJ12	Chargeur batteries 12 V avec coupe en fin de charge	92 00
	Option transformateur 2 x 12 V 5 A	189 00
	Gave 10 A	62 00
MJ13	Préamplificateur micro basse impédance	34 00
MJ14	Horloge à cristaux liquides 5 fonctions à quartz heure minute seconde pour mois	299 00
	Coffret métal couleur acier haut 95 long 155 petite prof 30 grande prof 50	52 00
MJ15	Voltmètre digital à cristaux liquides 1999 points (chiffres 8 mm)	393 00
	Alimentation pile 9 V	
MJ16	Tempsomètre réglable de 1 seconde à 40 minutes 400 W	209 00
MJ17	Fréquence-mètre 50 MHz 8 Digit	668 00
MJ18	Ampli téléphone	68 00
MJ19	Ampli 5 watts 12 volts	69 00
MJ20	Chronomètre 8 Digit	376 00
MJ21	Générateur de fonction SINUS TRIANGLE CARRE 10 Hz à 100 kHz	299 00
MJ22	Cheminé 4 voies réglage indépendant modulation positive ou négative	158 00
MJ23	Préampli de lecture stéréo pour mini K7	54 00
MJ24	Canon 3 tons	88 00
MJ25	Alimentation réglable 24 V 1 A	99 00
	Le transformateur	101 00
MJ26	Micro FM expérimental	79 00

## Nouveau service MJ Centre agréé Radio-Téléphone **ELPHORA** appareil homologué P.T.T.

Ce système permet de recevoir dans tous véhicules en 12 V les communications téléphoniques automatiquement ou filtrées. Il permet aussi toutes les liaisons radio, individuelle ou collectives entre Base et Mobile ou Mobile et Mobile. Portée de 30 kms à 70kms suivant lieu d'utilisation.

### Démonstration et renseignements

par Tél. Poste  
401 ou 402.

Installation et Pose Assurées



### IMPRIMANTE SEIKOSHA GP 100

Imprimante graphique compacte Interface parallèle en standard - 80 car./ligne - 50 car./sec. Impression en simple ou double largeur. Entraîne ment par tracteurs ajustables. Une affaire - 2250 F

### EFFACEUR D'EPROM 180 F

EN KIT  
1 tube spécial  
2 supports  
1 transformateur  
1 starter avec support

### Suppresseur Haute Fréquence

ELIMINE les INTERFERENCES - CB  
Radio locale etc... 159,00 F

### DETECTEUR DE VOL

Beep. Beep...  
ou de PERTE  
Permet de localiser l'objet protégé par un signal sonore 396,00 F

Heures d'ouverture du Lundi au Samedi de 9 H 30  
à 12 H 30 et 14 H à 19 H fermé le Dimanche

### SYSTEMES ALARMES AMAR

Centrale d'alarme CUI2/82 Prix 1 450 00  
Ensemble autonome. Batterie incorporée  
5 entrées séparées  
2 sorties - 1 sortie Relais  
Ensemble autonome

RADAR HNTS GHz Prix 1 580 00

Fréquence 2,45 GHz  
Portée 15 mètres  
Alimentation 12 V peut être prise à partir de la centrale CUI2  
Identification des mouvements  
Contrôle sur l'une des entrées de la centrale CUI2

RADAR FMS 12 Prix 2 800 00

Système complet entièrement autonome  
Est intégré dans le même boîtier  
Unité Hyperfréquence  
Batteries  
Centrale Temporelle  
Chargeur 220 V  
Série 111 db  
Portée 18 mètres

Clavier Universel KL 305 Prix 480 00

Boîtier 4 chiffres 11 880 combinaisons  
Alimentation 12 V  
Sortie Relais à 12 V  
Série 111 db

Séquences auto-alimentées 12 V  
ES 125 A-02 Puissance 120 db Prix 1 040  
ES 130 F Puissance 127 db Prix 750  
ES 130 A-02 Puissance 125 db Prix 1 428

### Commande téléphonique pour Magnétophone 352 F

## ANIMATION LUMINEUSE LASER

### VERSION : MONTE

Laser 2 mw dans son

coffret 1996,00 F

Animation pour Laser comprenant pupitre de commande -

coffret animation (4 moteurs)

VERSION : KIT 2 198,00 F

Tube 2 mw NEC 1 260,00 F

Transformateur 178,00 F

Coffret laqué noir 107,00 F

Composants et

accessoires 287,00 F

Circuit imprimé 43,00 F

Miroir traité

2,5 épaisseur 1,5 19,00 F

Moteur 35,00 F

Avec l'ordinateur familial

TI 99 4A de TEXAS INSTRUMENTS

apprendre est un jeu

2290 F

DISKETTES 5 1/4"

Simple face, simple densité, secteur soft

Boîte de rangement pour 40 disquettes avec

intercalaire. Prix 245 00 F

Kit nettoyage Disquette 5 1/4" Contient 2

disquettes, 1 flacon de produit de nettoyage

Prix 168 F

DISKETTES 8"

Double face, double densité, secteur soft

Prix 49 00 F par 10 45 00 F

Boîte de rangement pour 40 disquettes avec

intercalaire. Prix 245 00 F

Kit nettoyage Disquette 5 1/4" Contient 2

disquettes, 1 flacon de produit de nettoyage

Prix 168 F

DISKETTES 5 1/4"

Simple face, simple densité, secteur soft

Boîte de rangement pour 40 disquettes avec

intercalaire. Prix 245 00 F

Kit nettoyage Disquette 5 1/4" Contient 2

disquettes, 1 flacon de produit de nettoyage

Prix 168 F

## TUBES

EF184	21 00	U8F89	11	6C4	25 00
EF80TE1	148	U8L21	21 60	6C6	28 00
EF1200	24 50	UC92	12 10	6CA7	78
EL31A1	37	UCC85	26	6CB6N	32
EL32	18 30	UCC85	26	6CD6	38
EL33	59	UCC85	26	6CG7	50
AK1	46	UCC85	26	6CL8	32
AZ1	40	UCC85	26		
AZ41	19	UCC85	26		
CB1	46	UCC85	26		
CB16	37	UCC85	26		
CF7	32 50	UCC85	26		
CV7	26 50	UCC85	26		
DAF96	14	UCC85	26		
DF67	41 80	UCC85	26		
DF96	14 50	UCC85	26		
DK92	18	UCC85	26		
DL67	18 50	UCC85	26		
EL92	15	UCC85	26		
D.36	15 50	UCC85	26		
DM70	14	UCC85	26		
DM715	25	UCC85	26		
DY51	15	UCC85	26		
DY86	11	UCC85	26		
EA99	16	UCC85	26		
DY87	16	UCC85	26		
DY87	16	UCC85	26		
EL5095Y	106	UCC85	26		
EL619	93 00	UCC85	26		
EL5195Y	108	UCC85	26		
EL6192	32	UCC85	26		
EL6195	47 50	UCC85	26		
EL6196	47 50	UCC85	26		
EL6197	47 50	UCC85	26		
EL6198	47 50	UCC85	26		
EL6199	47 50	UCC85	26		
EL6200	47 50	UCC85	26		
EL6201	47 50	UCC85	26		
EL6202	47 50	UCC85	26		
EL6203	47 50	UCC85	26		
EL6204	47 50	UCC85	26		
EL6205	47 50	UCC85	26		
EL6206	47 50	UCC85	26		
EL6207	47 50	UCC85	26		
EL6208	47 50	UCC85	26		
EL6209	47 50	UCC85	26		
EL6210	47 50	UCC85	26		
EL6211	47 50	UCC85	26		
EL6212	47 50	UCC85	26		
EL6213	47 50	UCC85	26		
EL6214	47 50	UCC85	26		
EL6215	47 50	UCC85	26		
EL6216	47 50	UCC85	26		
EL6217	47 50	UCC85	26		
EL6218	47 50	UCC85	26		
EL6219	47 50	UCC85	26		
EL6220	47 50	UCC85	26		
EL6221	47 50	UCC85	26		
EL6222	47 50	UCC85	26		
EL6223	47 50	UCC85	26		
EL6224	47 50	UCC85	26		
EL6225	47 50	UCC85	26		
EL6226	47 50	UCC85	26		
EL6227	47 50	UCC85	26		
EL6228	47 50	UCC85	26		
EL6229	47 50	UCC85	26		
EL6230	47 50	UCC85	26		
EL6231	47 50	UCC85	26		
EL6232	47 50	UCC85	26		
EL6233	47 50	UCC85	26		
EL6234	47 50	UCC85	26		
EL6235	47 50	UCC85	26		
EL6236	47 50	UCC85	26		
EL6237	47 50	UCC85	26		
EL6238	47 50	UCC85	26		
EL6239	47 50	UCC85	26		
EL6240	47 50	UCC85	26		
EL6241	47 50	UCC85	26		
EL6242	47 50	UCC85	26		
EL6243	47 50	UCC85	26		
EL6244	47 50	UCC85	26		
EL6245	47 50	UCC85	26		
EL6246	47 50	UCC85	26		
EL6247	47 50	UCC85	26		
EL6248	47 50	UCC85	26		
EL6249	47 50	UCC85	26		
EL6250	47 50	UCC85	26		
EL6251	47 50	UCC85	26		
EL6252	47 50	UCC85	26		
EL6253	47 50	UCC85	26		
EL6254	47 50	UCC85	26		
EL6255	47 50	UCC85	26		
EL6256	47 50	UCC85	26		
EL6257	47 50	UCC85	26		
EL6258	47 50	UCC85	26		
EL6259	47 50	UCC85	26		
EL6260	47 50	UCC85	26		
EL6261	47 50	UCC85	26		
EL6262	47 50	UCC85	26		
EL6263	47 50	UCC85	26		
EL6264	47 50	UCC85	26		
EL6265	47 50	UCC85	26		
EL6266	47 50	UCC85	26		
EL6267	47 50	UCC85	26		
EL6268	47 50	UCC85	26		
EL6269	47 50	UCC85	26		
EL6270	47 50	UCC85	26		
EL6271	47 50	UCC85	26		
EL6272	47 50	UCC85	26		
EL6273	47 50	UCC85	26		
EL6274	47 50	UCC85	26		
EL6275	47 50	UCC85	26		
EL6276	47 50	UCC85	26		
EL6277	47 50	UCC85	26		
EL6278	47 50	UCC85	26		
EL6279	47 50	UCC85	26		
EL6280	47 50	UCC85	26		
EL6281	47 50	UCC85	26		
EL6282	47 50	UCC85	26		
EL6283	47 50	UCC85	26		
EL6284	47 50	UCC85	26		
EL6285	47 50	UCC85	26		
EL6286	47 50	UCC85	26		
EL6287	47 50	UCC85	26		
EL6288	47 50	UCC85	26		
EL6289	47 50	UCC85	26		
EL6290	47 50	UCC85	26		
EL6291	47 50	UCC85	26		
EL6292	47 50	UCC85	26		
EL6293	47 50	UCC85	26		
EL6294	47 50	UCC85	26		
EL6295	47 50	UCC85	26		
EL6296	47 50	UCC85	26		
EL6297	47 50	UCC85	26		
EL6298	47 50	UCC85	26		
EL6299	47 50	UCC85	26		
EL6300	47 50	UCC85	26		
EL6301	47 50	UCC85	26		
EL6302	47 50	UCC85	26		
EL6303	47 50	UCC85	26		
EL6304	47 50	UCC85	26		
EL6305	47 50	UCC85	26		
EL6306	47 50	UCC85	26		
EL6307	47 50	UCC85	26		

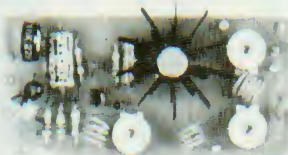
EF184	21 00	U8F89	11	6C4	25 00
EF80TE1	148	U8L21	21 60	6C6	28 00
EF1200	24 50	UC92	12 10	6CA7	78
EL31A1	37	UCC85	26	6CB6N	32
EL32	18 30	UCC85	26	6CD6	38
EL33	59	UCC85	26	6CG7	50
AK1	46	UCC85	26	6CL8	32
AZ1	40	UCC85	26		
AZ41	19	UCC85	26		
CB1	46	UCC85	26		
CB16	37	UCC85	26		
CF7	32 50	UCC85	26		
CV7	26 50	UCC85	26		
DAF96	14	UCC85	26		
DF67	41 80	UCC85	26		
DF96	14 50	UCC85	26		
DK92	18	UCC85	26		
DL67	18 50	UCC85	26		
EL92	15	UCC85	26		
D.36	15 50	UCC85	26		
DM70	14	UCC85	26		
DM715	25	UCC85	26		
DY51	15	UCC85	26		
DY86	11	UCC85	26		
EA99	16	UCC85	26		
DY87	16	UCC85	26		
DY87	16	UCC85	26		
EL5095Y	106	UCC85	26		
EL619	93 00	UCC85	26		
EL5195Y	108	UCC85	26		
EL6192	32	UCC85	26		
EL6195	47 50	UCC85	26		
EL6196	47 50	UCC85	26		
EL6197	47 50	UCC85	26		
EL6198	47 50	UCC85	26		
EL6199	47 50	UCC85	26		
EL6200	47 50	UCC85	26		
EL6201	47 50	UCC85	26		
EL6202	47 50	UCC85	26		
EL6203	47 50	UCC85	26		
EL6204	47 50	UCC85	26		
EL6205	47 50	UCC85	26		
EL6206	47 50	UCC85	26		
EL6207	47 50	UCC85	26		
EL6208	47 50	UCC85	26		
EL6209	47 50	UCC85	26		
EL6210	47 50	UCC85	26		
EL6211	47 50	UCC85	26		
EL6212	47 50	UCC85	26		
EL6213	47 50	UCC85	26		
EL6214	47 50	UCC85	26		
EL6215	47 50	UCC85	26		
EL6216	47 50	UCC85	26		
EL6217	47 50	UCC85	26		
EL6218	47 50	UCC85	26		
EL6219	47 50	UCC85	26		
EL6220	47 50	UCC85	26		
EL6221	47 50	UCC85	26		
EL6222	47 50	UCC85	26		
EL6223	47 50	UCC85	26		
EL6224	47 50	UCC85	26		
EL6225	47 50	UCC85	26		
EL6226	47 50	UCC85	26		
EL6227	47 50	UCC85	26		
EL6228	47 50	UCC85	26		
EL6229	47 50	UCC85	26		
EL6230	47 50	UCC85	26		
EL6231	47 50	UCC85	26		
EL6232	47 50	UCC85	26		
EL6233	47 50	UCC85	26		
EL6234	47 50	UCC85	26		
EL6235	47 50	UCC85	26		
EL6236	47 50	UCC85	26		
EL6237	47 50	UCC85	26		
EL6238	47 50	UCC85	26		
EL6239	47 50	UCC85	26		
EL6240	47 50	UCC85	26		
EL6241	47 50	UCC85	26		
EL6242	47 50	UCC85	26		
EL6243	47 50	UCC85	26		
EL6244	47 50	UCC85	26		
EL6245	47 50	UCC85	26		
EL6246	47 50	UCC85	26		
EL6247	47 50	UCC85	26		
EL6248	47 50	UCC85	26		
EL6249	47 50	UCC85	26		
EL6250	47 50	UCC85	26		
EL6251	47 50	UCC85	26		
EL6252	47 50	UCC85	26		
EL6253	47 50	UCC85	26		
EL6254	47 50	UCC85	26		
EL6255	47 50	UCC85	26		
EL6256	47 50	UCC85	26		
EL6257	47 50	UCC85	26		
EL6258	47 50	UCC85	26		
EL6259	47 50	UCC85	26		
EL6260	47 50	UCC85	26		
EL6261	47 50	UCC85	26		
EL6262	47 50	UCC85	26		
EL6263	47 50	UCC85	26		
EL6264	47 50	UCC85	26		
EL6265	47 50	UCC85	26		
EL6266	47 50	UCC85	26		
EL6267	47 50	UCC85	26		
EL6268	47 50	UCC85	26		
EL6269	47 50	UCC85	26		
EL6270	47 50	UCC85	26		
EL6271	47 50	UCC85	26		
EL6272	47 50	UCC85	26		
EL6273	47 50	UCC85	26		
EL6274	47 50	UCC85	26		
EL6275	47 50	UCC85	26		
EL6276	47 50	UCC85	26		
EL6277	47 50	UCC85	26		
EL6278	47 50	UCC85	26		
EL6279</					





I.C.E. en plus de ses équipements «Radio Pri-vée» professionnels et de ses CB Radios Midland présente en exclusivité des modèles d'émissions FM et ampli «Radio-libre», mon-tés, vérifiés et préréglés à des prix incroya-bles.

### NFM3. Emetteur 3 watts



**133,50 F**

Superbe émetteur Hi-Fi, d'une grande sensi-bilité pour microphone de 50 ohms à 10 kOhms, condensateur variable pour ré-glage des fréquences, 2 condensateurs va-riables pour un réglage d'antenne optimum, un potentiomètre de réglage de modulation. Dimensions : 37 x 75 mm !  
Données techniques : Puissance RF : 3 W. Fréquence : 84 - 110 MHz. Sortie d'an-tenne : 50 - 75 Ohms. Alimentation : 9 - 15 V. Impédance d'entrée :  $\pm$  10 kOhms. Sensibilité d'entrée : 0,5 mV ajustable.

### NFM5. Emetteur FM 5 watts.

Conçu pour les émissions à grandes dis-tances pourvu de 4 condensateurs variables pour un réglage optimal, condensateur va-riable pour le réglage de la fréquence, ré-glage fin grâce à un potentiomètre séparé. Dimensions : 45 x 113 mm !  
Données techniques : RF puissance : 5 watts. Fréquence : 90 - 110 MHz. Sortie d'antenne : 50 - 75 Ohms. Alimentation : 8 - 16 V. Impédance d'entrée :  $\pm$  50 kOhms.



**186 F**

### AMPLIFICATEURS LINEAIRES

Dimensions 65 x 120 mm conçu pour mon-tage intégrés réglage final simple. La tension d'alimentation haute fréquence peut être mise hors circuit de manière à optimiser le rendement des câbles co-axiaux soudés sur le circuit imprimé. Il faut inclure un Pi-filtre pour le filtrage des fréquences parasites lors de l'emploi des amplificateurs linéaires, connectés aux émetteurs pour amateurs. Plusieurs fréquences sont disponibles.



LIN 1 348,00 F LIN 3 520,00 F  
LIN 2 405,00 F LIN 5 876,00 F

LIN 1. 1 lin 10 W linéaire à connecter sur un émetteur 1,5 W EPS NFM-1  
LIN 2. 2 lin 20 W linéaire à connecter sur un émetteur 3 W EPS NFM-3  
LIN 3. 3 lin 30 W linéaire à connecter sur un émetteur 5 W EPS NFM-5  
LIN 5. 5 lin 50 W linéaire à connecter sur émetteurs EPS NF M3, 5 et PFM-3.

Nous avons également de disponibles :

UVV préamplificateur universel + 3 + 20 dB : 46,50 F  
FC 50. 5 digit fréquencemètre pour réglage fréquence radio FM) : 636 F  
MBF Baby-phone 9 V FM (micro-espion) 3 à 20 m d'écoute, portée  $\pm$  500 m : 93 F  
MFM. 9 V FM Micro-espion, portée  $\pm$  400 m : 81 F

CHERCHONS REVENDEURS ET REPRESENTANTS

**I.C.E. Importateur officiel Midland**  
20 rue St-Jacques 76600 Le Havre  
Tél. (35) 42.71.47 - Télex 190 609 f

Direction

**PERLOR RADIO**

L. Périconne

25, rue Hérold, 75001 PARIS

Téléphone : 236.65.50

Ouvert tous les jours (sauf dimanche) sans interruption de 9 h à 18 h 30

## MECANO ELECTRONIQUE

par L. Périconne 1<sup>re</sup> Edition

INITIATION FACILE

A L'ELECTRONIQUE  
PAR LA PRATIQUE  
DE MONTAGES MULTIPLES



Avec ce livre d'initiation, tout de suite on «fait de l'électronique», sans au-cune connaissance en la matière. Plus de 100 montages très variés sont dé-crits. Pour chacun, un schéma et un plan de montage réel, sur une table de montage spécialement conçue pour cet ouvrage, sur laquelle on procède uniquement par VISSAGE, DÉVISSAGE ET ENFICHAGE.

PLUS DE 100 MONTAGES D'ELECTRONIQUE SANS FER A SOUDER

- Le livre format 16 x 24 cm. 260 pages. 250 figures. 107 appareils réalisés ..... Prix en magasin **65<sup>F</sup>** - Envoi franco **77<sup>F</sup>**
- Le livre avec la table de montage. Prix en magasin **225<sup>F</sup>** - Envoi franco **245<sup>F</sup>**
- Le livre, la table de montage et tous les composants pour réaliser 20 MONTAGES ..... Prix en magasin **525<sup>F</sup>** - Envoi franco **550<sup>F</sup>**
- Le livre, la table de montage et tous les composants pour réaliser 40 MONTAGES ..... Prix en magasin **800<sup>F</sup>** - Envoi franco **825<sup>F</sup>**

Si vous désirez plus de détails vous pouvez nous demander LA NOTICE DETAILLEE «MECANO ELECTRONIQUE» contre enveloppe timbrée.

DEMANDEZ LE CATALOGUE 1983 «PERLOR RADIO»  
(pièces détachées, composants, outillage, appareils de mesure)  
UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE A L'ELECTRONICIEN  
(Envoi par retour du courrier contre 12 F en timbres)

DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION GENERALE (Pièces détachées, composants, outillage, kits et applications électroniques, librairie, radiocommande.)  
Envoi contre 25 F en chèque ou timbres.

# ELECTRO-KIT

C'est :

- Un stock important de Kits et de composants électroniques
- Un parking assuré
- Un accueil sympa
- Une vente par correspondance sé-rieuse et efficace
- La fabrication de vos circuits impri-més : Prototype et série (étamage au rouleau, perçage sur commande nu-mérique).

SPÉCIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE

DOCUMENTATION DETAILLEE

- ☐ Outillage et mesure 5 F en timbres
- ☐ Alarme 5 F en timbres
- ☐ Kits 7 F en timbres
- ☐ Divers 5 F en timbres
- ☐ Catalogue Général (regroupant les rubriques ci-dessus) 15 F - port 9 F

Nom \_\_\_\_\_  
Prénom \_\_\_\_\_  
N \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_  
Ville \_\_\_\_\_  
Code postal \_\_\_\_\_

**949.30.34.**

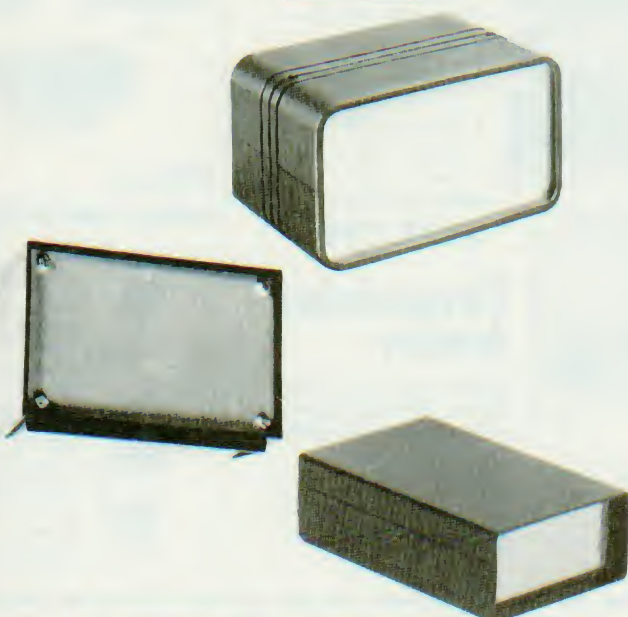
Nous vendons aux lycées - administrations - industriels - etc. Prix de gros aux revendeurs. Nous consulter.

43, av de la Résistance  
(ancienne RN5)  
**91330 Yerres**



# coffret **MMP** amplifie l'électronique!

Esthétique et robuste, il met en valeur vos réalisations.  
Isolant, il évite court-circuit et risque électrique.  
Pratique, tout est prévu pour fixer les C.I. et loger les piles.  
Se perce et se découpe sans problème... COFFRET M.M.P.  
**Nouveau** : poignée orientable 220 PP ou PM/PG.



## SERIE «PUPICOFFRE»

10 A, ou M, ou P.....85 x 60 x 40  
20 A, ou M, ou P.....110 x 75 x 55  
30 A, ou M, ou P.....160 x 100 x 68  
\* A (alu) - M (métallisé) - P (plastique)

## SERIE «PP,PM»

110 PP ou PM.....115 x 70 x 64  
115 .....115 x 140 x 64  
116 .....115 x 140 x 84  
117 .....115 x 140 x 110  
220 .....220 x 140 x 64  
221 .....220 x 140 x 84  
222 .....220 x 140 x 114  
220 PP ou PM/PG  
\* PP (plastique) - PM (métallisé)

## SERIE «L»

173 LPA avec logement pile face alu.....110 x 70 x 32  
173 LPP avec logement pile face plas.....110 x 70 x 32  
173 LSA sans logement face alu.....110 x 70 x 32  
173 LSP sans logement face plast.....110 x 70 x 32

• Gamme standard de  
**BOUTONS DE RÉGLAGE**

**MMP** 10, rue Jean-Pigeon  
94220 CHARENTON. Tél. 376.65.07

Distributeur France Sud : L.D.E.M., 48, quai Pierre-Scize, 69009 LYON - Tél. (7) 839.42.42



37 bis rue Lebour, 93100 Montreuil  
Tél. 859.12.50

## CIRCUITS IMPRIMÉS

Nous nous chargeons de la réalisation  
de vos circuits imprimés en 5 jours.

Quantité de C.I.	1 face prix dm <sup>2</sup>	2 faces prix dm <sup>2</sup>	2 faces trous métal prix dm <sup>2</sup>	Le trou
1 pièce	50,00	60,00	80,00	0,07
2 pièces	40,00	50,00	75,00	0,07
3 pièces	30,00	40,00	70,00	0,07
4 pièces	20,00	30,00	65,00	0,07
5 à 9 pièces	18,00	26,00	60,00	0,06
10 à 24 pièces	15,00	20,00	50,00	0,05

Circuit réalisé en verre époxy livré étamé coupé aux cotes.

### Travaux photos frais fixes :

- à partir d'un document échelle 1 sur support transparent réalisé en bande et pastilles transfert ..... 50,00 F
- à partir d'un document noir et blanc ..... 80,00 F
- Frais fixes pour circuits 2 faces trou métallisé ..... 250,00 F

Ouvert du lundi au samedi de 8 h à 20 h 30

A LA PORTÉE DE TOUS!!

NOUVEAU

**LICENCE RADIOAMATEUR**  
Conforme aux nouvelles instructions  
des P.T.T.

POUR FAIRE DE VOUS  
**UN VRAI RADIO- AMATEUR,**  
VOICI UN COURS  
PAR CORRESPONDANCE ATTRAYANT !!



BON POUR DOCUMENTATION ET PROGRAMME  
COMPLET DU COURS : (ci-joint 2 timbres)

Nom .....  
Adresse .....  
Ville .....  
Code Postal ..... Age .....

TECHNIRADIO B.P. 165 - 21005 DIJON CEDEX





## Unimer 31

200 K  $\Omega/V$  Cont. Alt.

Amplificateur incorporé  
Protection par fusible et  
semi-conducteur

9 Cal = et  $\approx 0,1$  à 1000 V

7 Cal = et  $\approx 5 \mu A$  à 5 A

5 Cal  $\Omega$  de 1  $\Omega$  à 20 M  $\Omega$

Cal dB - 10 à + 10 dB

543 F TTC

## Unimer 4

Spécial Electricien

2200  $\Omega/V$ ; 30 A

5 Cal = 3 V à 600 V

4 Cal = 30 V à 600 V

4 Cal = 0,3 A à 30 A

5 Cal = 60 mA à 30 A

1 Cal  $\Omega$  5  $\Omega$  à 5 k  $\Omega$

Protection fusible et  
semi-conducteur

417 F TTC

## Digimer 10

3000 Points de Mesure

17 Calibres. Impédance 10 M  $\Omega$

Tension continue 200 m V à 2000 V

Tension alternative 200 m V à 1000 V

Courant cont. et alt. 20  $\mu A$  à 2 A

Ohmètre 200  $\Omega$  20 M  $\Omega$

Précision  $\pm 0,5\%$  + 1 Digit.

## Unimer 33

20000  $\Omega/V$  Continu

4000  $\Omega/V$  alternatif

9 Cal = 0,1 V à 2000 V

5 Cal = 2,5 V à 1000 V

6 Cal = 50  $\mu A$  à 5 A

5 Cal = 250  $\mu A$  à 2,5 A

5 Cal  $\Omega$  1  $\Omega$  à 50 M  $\Omega$

2 Cal  $\mu F$  100 pF à 50  $\mu F$

1 Cal dB - 10 à + 22 dB

Protection fusible  
et semi conducteur

341 F TTC



## Us 6 a

Complet avec boîtier  
et cordons de mesure

7 Cal = 0,1 V à 1000 V

5 Cal = 2 à 1000 V

6 Cal = 50  $\mu A$  à 5 A

1 Cal = 250  $\mu A$

5 Cal  $\Omega$  1  $\Omega$  à 50 M  $\Omega$

2 Cal  $\mu F$  100 pF à 150  $\mu F$

2 Cal HZ 0 à 5000 HZ

1 Cal dB - 10 à + 22 dB

Protection par  
semi-conducteur

247 F TTC

## Transistor tester

Mesure : le gain du transistor  
PNP ou NPN (2 gammes),  
le courant résiduel collecteur  
émetteur, quel que  
soit le modèle.

Teste : les diodes GE et SI.

370 F TTC

## Sirènes



## Pincès ampèremétriques

MG 27

315 F TTC

3 Calibres ampèremètre  
 $\approx 10, 50, 250$  A  
2 Calibres voltimètre  
 $\approx 300, 600$  V  
1 Calibre ohmmètre 300  $\Omega$

MG 28 2 appareils en 1

450 F TTC

3 Calibres ampèremètre  
 $\approx 0,5, 10, 100$  mA  
3 Calibres voltimètre  
 $\approx 50, 250, 500$  V  
3 Calibres voltimètre  
 $\approx 50, 250, 500$  V  
6 Calibres ampèremètre  
5, 15, 50, 100  
250, 500 A  
3 Calibres ohmmètre  
 $\approx 10 \Omega, 100 \Omega, 1 K \Omega$

# ISKRA France

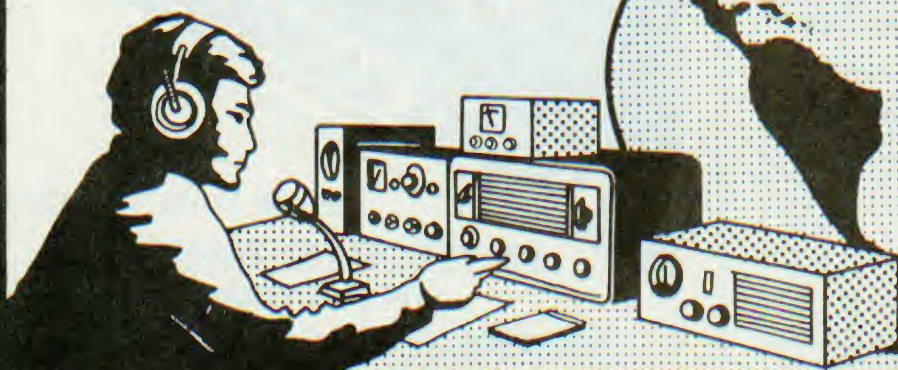
354 RUE LECOURBE 75015

Nom : .....  
Adresse : .....  
.....  
Code postal : .....

Je désire recevoir une documentation,  
contre 3,60 F en timbres, sur  
Les contrôleurs universels  
Les pincès ampèremétriques  
Les sirènes  
Les coffrets  
Ainsi que la liste des  
distributeurs régionaux

Demandez à  
votre revendeur  
nos autres produits :  
coffrets  
vu-mètres  
radiateurs  
résistances  
potentiomètres etc.

## ECOUTEZ LE MONDE...



# devenez un RADIO-AMATEUR!

Pour occuper vos loisirs  
tout en vous instruisant  
Notre cours fera de vous  
un émetteur radio passionné  
et qualifié

Préparation à l'examen des P.T.T.

**GRATUIT!** Documentation sans engagement. Remplissez et envoyez ce bon  
à **DINARDTECHNIQUE ELECTRONIQUE** Enseignement privé par correspondance  
35801 DINARD BP 42  
NOM (majuscules S.V.P.) .....  
ADRESSE .....

RPA 8-80



## Une carte d'interfaçage à 20 sorties pour ZX81

### Application à la réalisation d'un synthétiseur HF

Le marché des accessoires pour micro-ordinateurs offre une large place aux cartes d'interfaçage d'entrée-sortie. Le plus souvent, circuits d'entrée et de sortie sont regroupés sur un même module, au nombre de huit ou seize, mais rarement plus.

Or, il s'avère que bien des usages nécessitent seulement des circuits de sortie, mais en nombre plus important. C'est le cas, notamment, lors du couplage à un ordinateur de toutes sortes de dispositifs « programmables » digitalement.

Nous allons donc décrire ici la construction d'une carte à vingt sorties, et en montrer une application dans le cadre d'un synthétiseur radio-fréquence pour émission-réception, capable de générer avec la précision du quartz plus de 50 000 fréquences comprises entre 500 kHz et 250 MHz, au pas de 5 kHz entre deux canaux adjacents.

L'introduction de l'informatique individuelle à ce niveau offre l'avantage d'une totale souplesse de programmation des fréquences par voie logicielle (Basic).

#### Principe général des interfaces de sortie

Les circuits de sortie sont les plus simples des dispositifs d'interface pour micro-ordinateurs. En effet,

l'unité centrale accompagne toute modification dans l'état de ses bus, de l'émission de signaux de synchronisation. Il suffit alors de piloter par ces signaux des mémoires de type « latch » pour stocker aussi

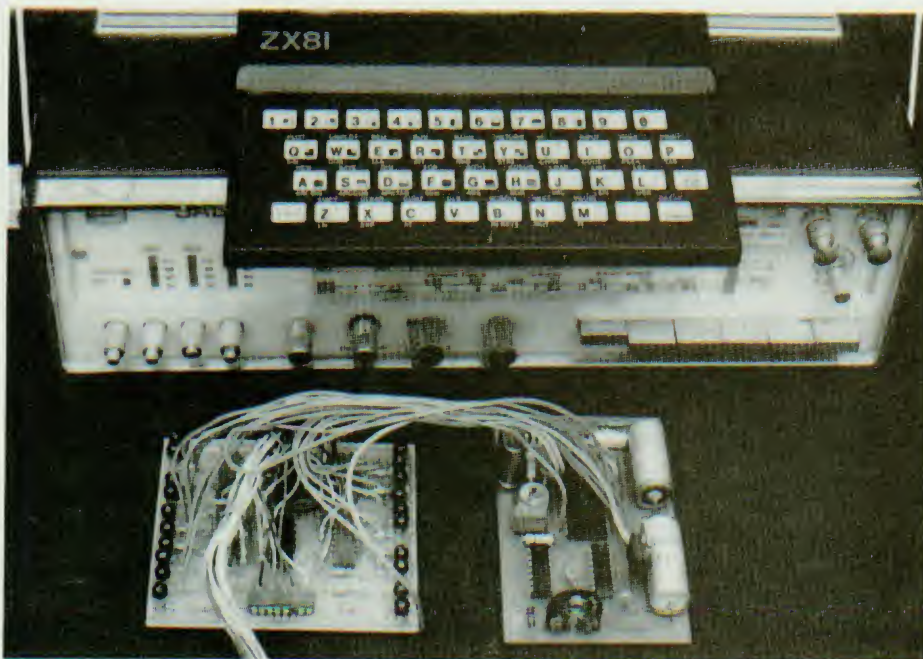
longtemps que voulu les états essentiellement fugaces des bus.

En général, c'est le bus de données (à huit bits sur les microprocesseurs les plus courants) qui véhicule les informations à sortir sur les « périphériques ».

Le décodage du bus d'adresses et des signaux de synchronisation permet aux circuits de sortie de ne tenir compte que des données qui leurs sont strictement réservées. Selon la nature de ce décodage, et selon les procédures logicielles utilisées, les informations sortantes peuvent soit transiter par des « ports », soit utiliser certaines adresses mémoire.

L'avantage de la première solution est de garder intact l'espace mémoire disponibles, mais se paie par la nécessité de recourir au langage machine.

Dans le cas du ZX81, dont l'espace mémoire est très loin de son plein emploi, il est plus facile de recourir au second procédé, qui utilise de simples ordres POKE. Bien plus, le choix de certaines adresses mémoire





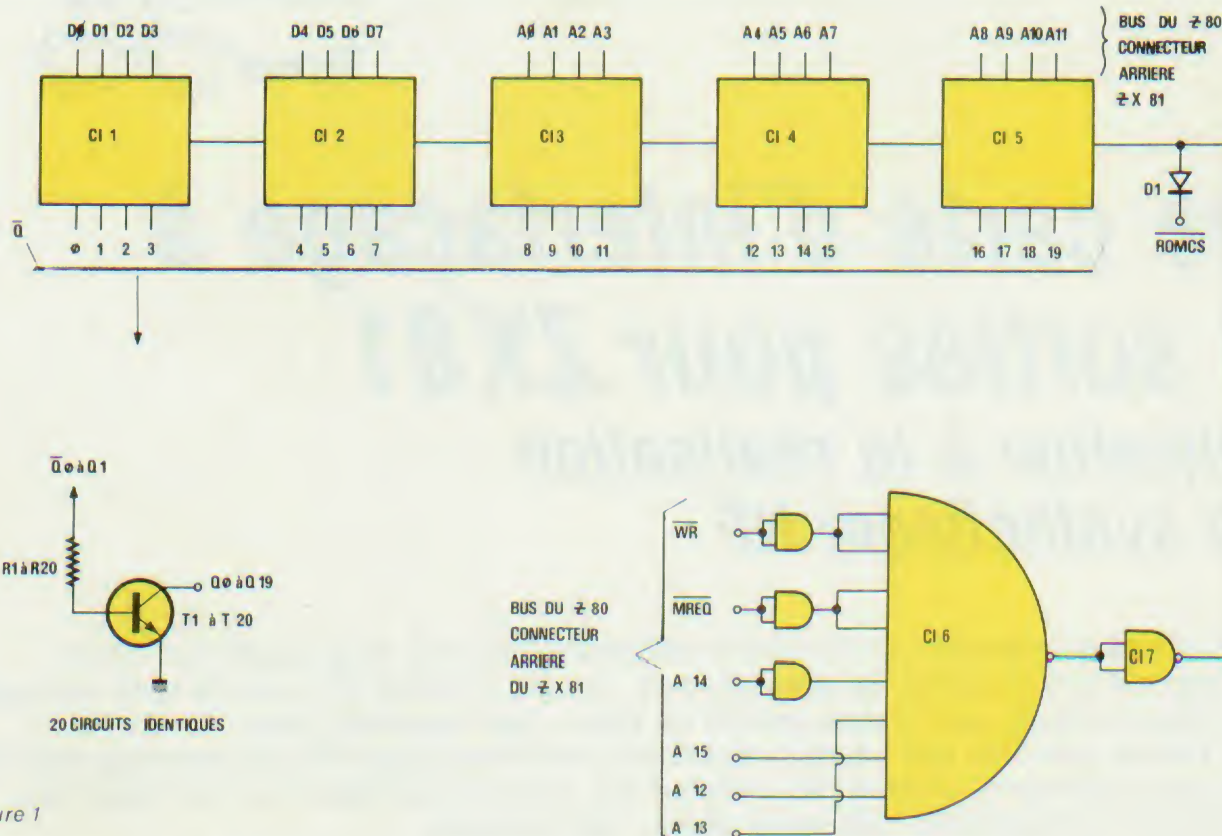


Figure 1

supérieures à 32 K permet de faire passer un « complément d'informations » sur les lignes basses du bus d'adresses. C'est ainsi que nous avons pu obtenir très simplement vingt lignes de sortie : les huit lignes du bus de données, et les douze lignes « basses » du bus d'adresses. Avantage supplémentaire, il est possible d'utiliser tout à fait indépendamment ces deux groupes de bits, comme nous le découvrirons plus loin.

## Étude d'une carte à vingt sorties

La figure 1 reproduit le schéma de principe de notre carte, construite autour du très courant SN 7475 (quadruples latches). La microinformatique procure une nouvelle jeunesse à ces circuits TTL initialement destinés à servir de mémoires d'affichage.

Chaque sortie est équipée d'un transistor en collecteur ouvert permettant toute une variété de branchements directs.

Le cœur du montage réside cependant dans les circuits de décodage pilotant les entrées de commande des 7475. Ces entrées ne recevront l'impulsion d'écriture WR

(complément de WR du Z80) que lorsque toutes les conditions suivantes seront remplies à la fois :

- MREQ à 0 (c'est-à-dire mémoire sélectionnée, par opposition à une opération sur port, qui mettrait IORQ à 0 à la place de MREQ),
- A12, A13 et A15 à 1 (ce qui correspond à une adresse mémoire supérieure à 45055, donc inutilisable même par une extension 16 K),
- A14 à 0 (afin que la RAM soit bloquée, évitant ainsi toute ambiguïté due au décodage simplifié de RAMCS et ROMCS dans le ZX).

Cependant, afin d'empêcher que la non-sélection de la RAM n'entraîne la sélection de la ROM, une diode vient forcer à 1 la ligne ROMCS. La RAM et la ROM étant toutes deux inhibées, les bus se trouvent ainsi réservés à l'usage exclusif de la carte de sortie pour toutes les adresses mémoire comprises entre 45056 et 49151. Notre carte « consomme » donc 4 K octets d'espace mémoire, ce qui pourrait paraître dispendieux si cette zone n'était laissée à l'abandon par les concepteurs du ZX81 !

Seule conséquence négative, il ne faudra pas utiliser avec cette carte d'autres modules d'extension de

RAM que le 16 K d'origine. Que l'on se rassure cependant, les programmes d'application proposés se contentent de 1 K octets ! Si maintenant nous lançons un ordre de la forme :

POKE 45056 + X · Y

en présence de la carte, les sorties 0 à 7 de celle-ci prendront la valeur binaire correspondant à Y (via les huit bits du bus de données), alors que les sorties 8 à 19 prendront la valeur binaire de X (via les bits A0 à A11 du bus d'adresses).

Cette possibilité de sortir simultanément un nombre compris entre 0 et 255, et un autre compris entre 0 et 4095 sera vitale pour l'application de synthèse de fréquence qui va être décrite plus loin.

## Réalisation pratique

Le circuit imprimé représenté à la figure 2 a été dessiné en vue de recevoir tous les composants du montage, à l'exception des organes de raccordement à l'ordinateur. On pourra en effet choisir entre deux solutions concurrentes :

- raccordement permanent au moyen d'une nappe de fils directement soudés sur le circuit du ZX81 ;



— utilisation d'un connecteur gigue à 44 broches, enfiché à l'arrière de la machine.

Un autre avantage de cette option est qu'il sera possible, moyennant quelques modifications mineures, d'adapter la carte à d'autres ordinateurs basés sur l'emploi du Z80. La figure 3 reproduit le plan de câblage, qui ne soulève pas de commentaires particuliers. Insistons seulement sur la nécessité d'une constante vigilance lors du raccordement à l'ordinateur, tout « croisement » de fils pouvant bloquer tout le système.

Chaque fois que la chose sera possible, on utilisera de préférence des circuits intégrés de la famille TTL « LS », qui consomment moins tout en réduisant la sollicitation des bus de la machine. Les références à approvisionner seront donc de la forme 74LS75, 74LS00, etc.

Pour tester la carte achevée, il suffit de lancer quelques ordres POKE bien choisis, et de contrôler l'effet produit au niveau des sorties, soit au moyen d'un contrôleur, soit grâce à des diodes LED. Par exemple, la commande :

POKE 45056,0

doit mettre tous les collecteurs des transistors de sortie à la masse, alors que :

POKE 49151,255

doit bloquer ces mêmes transistors tous à la fois. Notons qu'il existe **plus d'un million** de combinaisons possibles, et qu'il ne saurait donc être question de les essayer toutes !

## Application :

### Un synthétiseur HF programmable

Notre but ne sera pas ici de détailler le fonctionnement des synthétiseurs de fréquence, qui a déjà été largement étudié par ailleurs. Nous nous bornerons donc à décrire les principales caractéristiques du montage dont la figure 4 donne le schéma de principe, avant de traiter de son raccordement à notre carte d'interface.

Ce montage rassemble des circuits intégrés appartenant à des familles très diverses, depuis un linéaire jusqu'à un diviseur ECL, en passant par les technologies MOS et CMOS. Le fonctionnement extrêmement performant qui en résulte est le suivant :

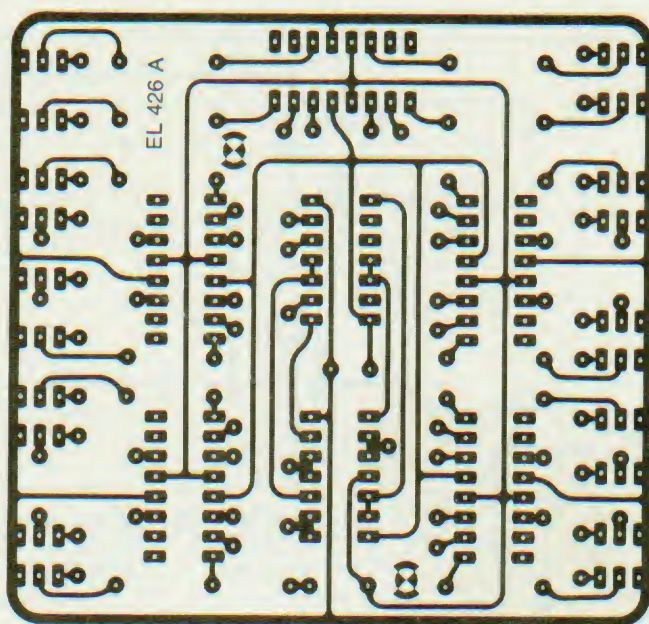


Figure 2

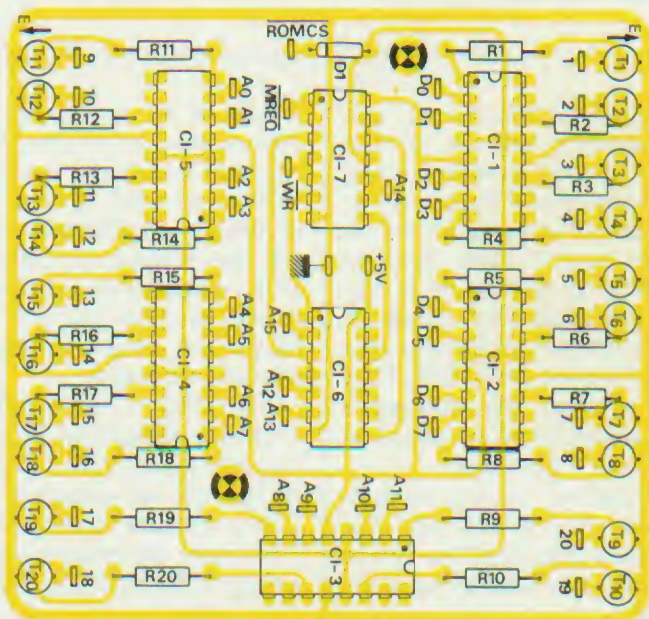
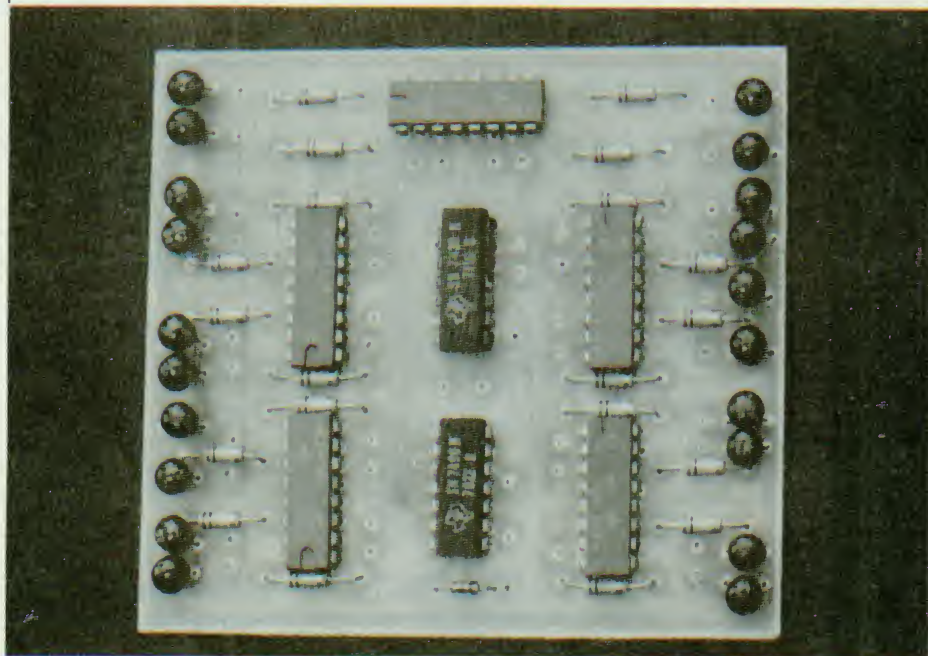


Figure 3





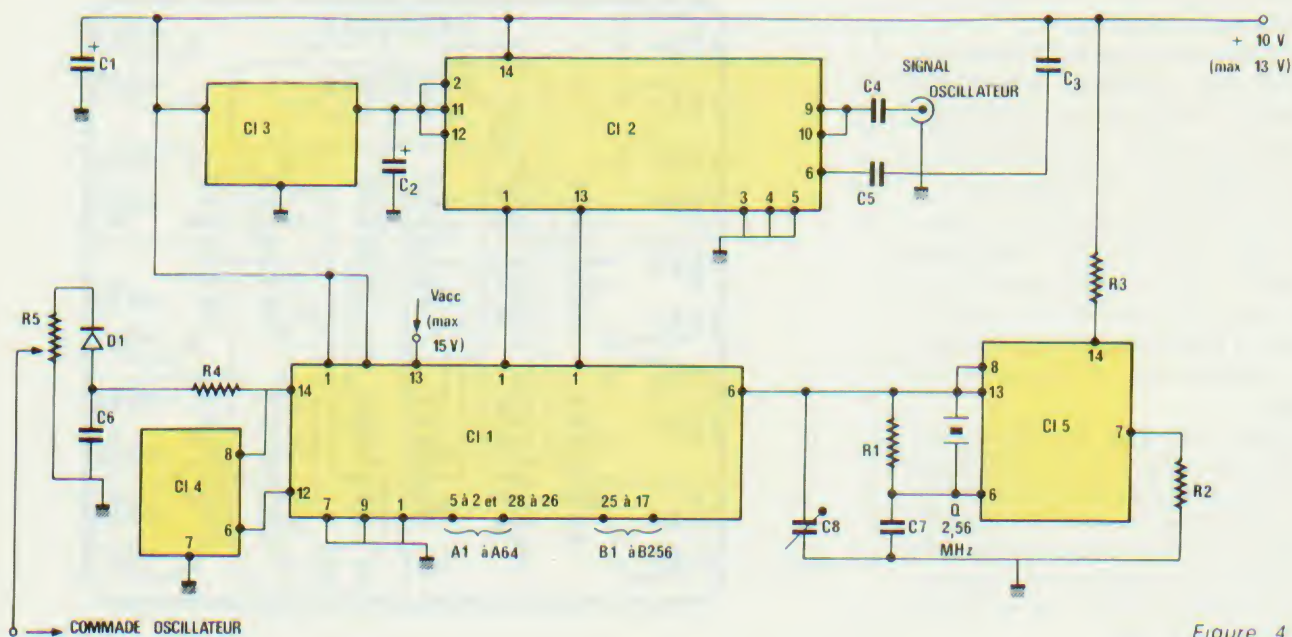


Figure 4

Si le montage est attaqué par une fréquence générée par un oscillateur, et pour peu que sa sortie vienne commander une diode Varicap insérée dans le circuit accordé de cet oscillateur, on pourra alors asservir avec la précision du quartz la fréquence de cet oscillateur à des informations binaires appliquées aux seize lignes d'entrée du S187B. Bien sûr, il faut choisir une fréquence tombant dans le domaine pouvant être couvert par l'oscillateur.

En simplifiant les choses, le synthétiseur délivre tout bonnement une tension d'autant plus positive que la fréquence de l'oscillateur est infé-

rieure à la valeur programmée. Alimentée par cette tension, la Varicap agit de façon à rétablir l'égalité.

Pour ce faire, il faut fournir aux diviseurs programmables apparaissant sur la figure 5, deux nombres A et B, compris respectivement entre 0 et 128, et entre 0 et 512. Dès lors, la fréquence programmée obéit à la relation suivante :

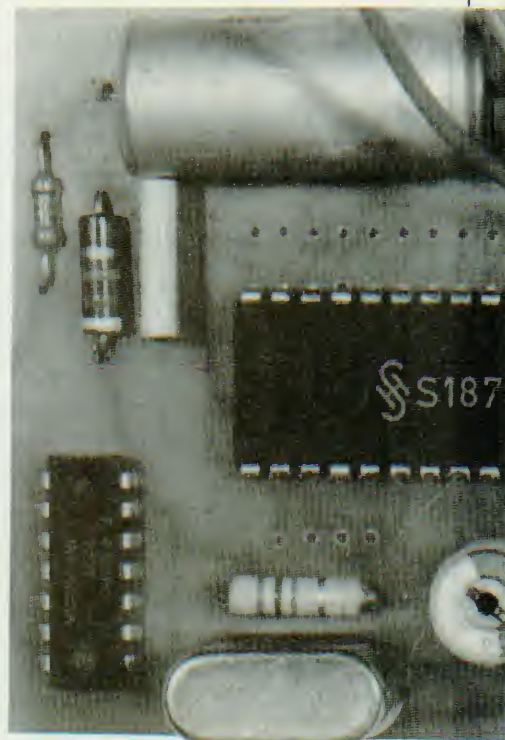
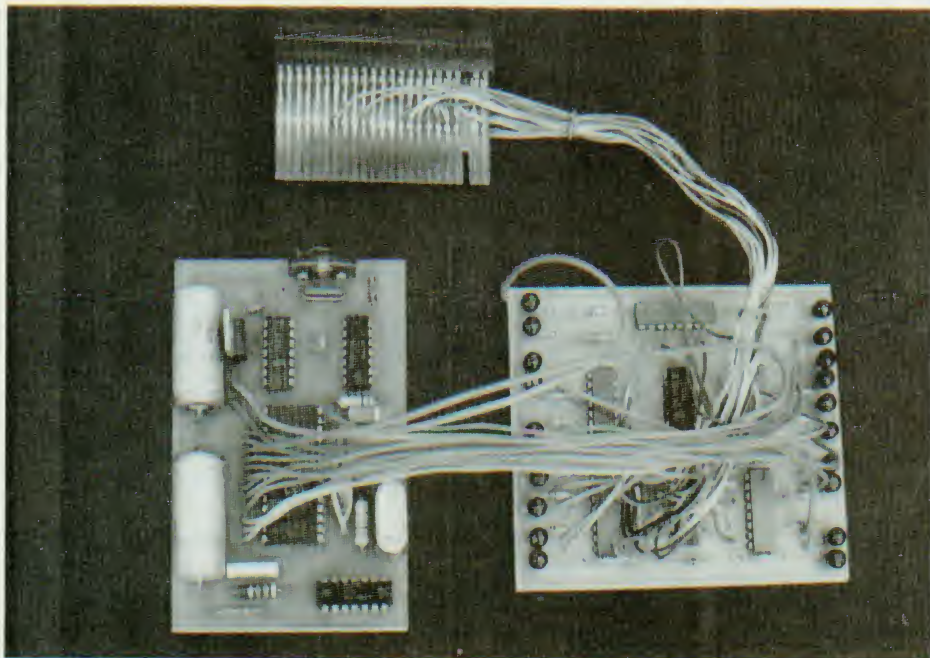
$$F \text{ (kHz)} + 5 [A + (100 \times B)]$$

On en déduit que l'incrément, ou pas, du synthétiseur sera de 5 kHz, ce qui est un espacement courant entre canaux radiotéléphoniques. L'éventail de fréquences théorique serait de 5 kHz à 256,640 MHz, mais

les limitations du prédiviseur S89 restreignent celui-ci à la plage de 500 kHz à 250 MHz. On peut cependant souvent déborder de ces limites sans problèmes majeurs.

Si l'application de cette formule permet un choix très souple de n'importe quelle fréquence, elle se prête mal à une commande manuelle, par roues codeuses par exemple.

C'est là que l'informatique apporte une solution extrêmement élégante : l'ordinateur peut facilement calculer A et B pour n'importe quelle fré-





## Réalisation

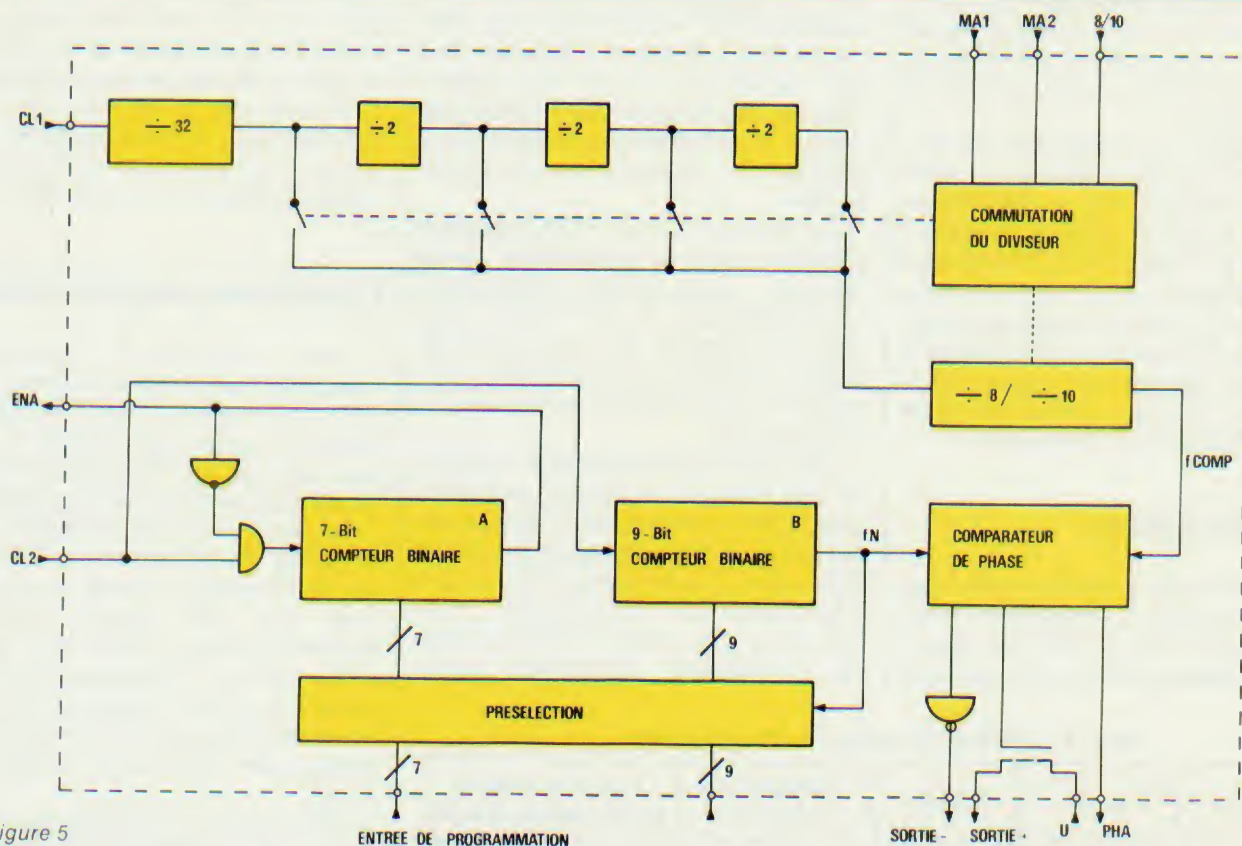


Figure 5

quence, et transmettre ces deux valeurs au synthétiseur, par l'intermédiaire des deux parties d'une instruction POKE, et... de la carte d'interface.

Avant toute chose, il faut bien sûr graver le circuit imprimé de la figure 6, et l'équiper conformément au plan de la figure 7.

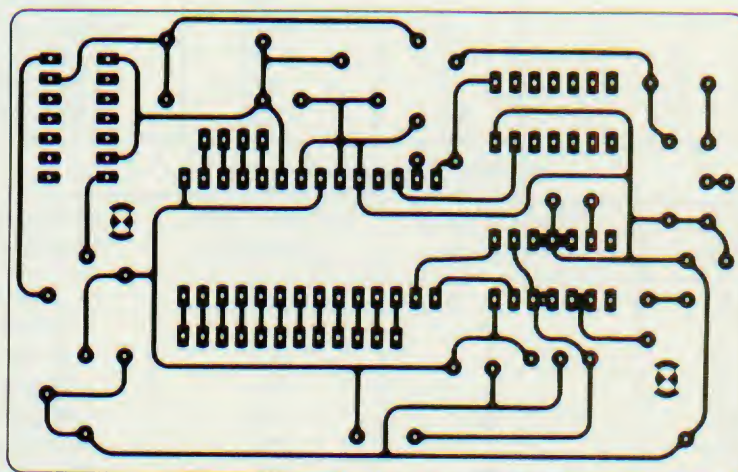


Figure 6

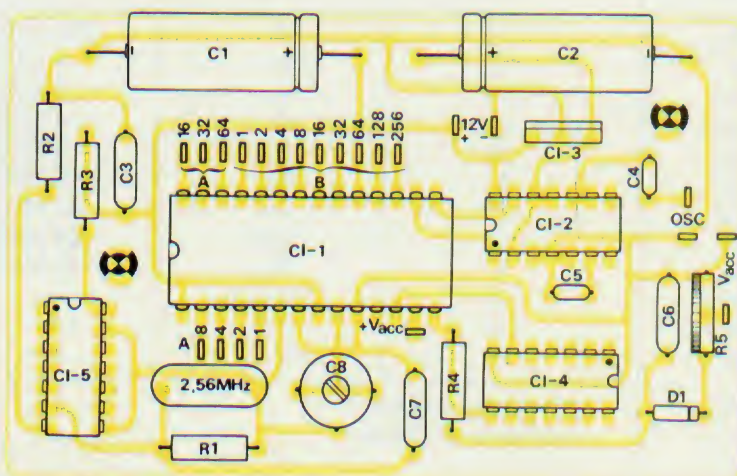
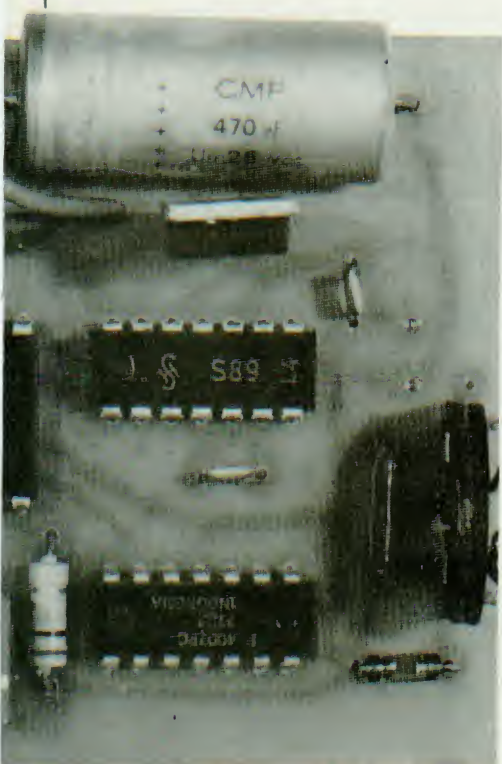


Figure 7





Le choix de la fréquence du quartz est critique, car c'est à partir de sa valeur et d'un rapport de division interne au S187B qu'est obtenu le pas de 5 kHz.

Le tableau de la **figure 8** montre toutefois comment quelques autres valeurs peuvent être utilisées, au prix d'un câblage différent des broches 8, 9 et 10 du S187B. Pour ce qui est de l'interconnexion entre le synthétiseur et la carte d'interface, on se guidera sur le tableau de la **figure 9** qui donne également, pour information, le « poids » de chaque ligne dans le calcul de la fréquence.

## Mise en œuvre

Le point le plus délicat reste bien sûr l'adaptation à l'oscillateur local du récepteur, ou au VFO de l'émetteur. La **figure 10** donne un exemple

de VFO pour la bande des 27 MHz, spécialement étudié pour être raccordé au synthétiseur. Dans bien des cas, cependant, il suffit de bobiner trois ou quatre spires de fil isolé par dessus le bobinage oscillateur, pour disposer d'un signal très correct pour le S89.

La broche 13 du S187B permet d'utiliser pour la commande de la Varicap toute tension disponible mais **inférieure à 15 V**. Dans bien des cas, toutefois, le + 12 V général suffira, puisque le synthétiseur rattrapera toute dérive imputable à cette tension.

Une fois l'interconnexion établie, et une fréquence d'essai programmée, il faut « accrocher » l'oscillateur sur le synthétiseur en agissant sur les éléments LC ajustables, et sur le potentiomètre du synthétiseur. Dès lors, il n'y aura plus à se préoccuper de l'oscillateur, totalement placé

sous la dépendance du système digital. Lors de ces réglages, on ne saurait trop conseiller le contrôle au moyen d'un fréquencemètre précis. L'examen de la tension de commande de la Varicap permet, pour sa part, de visualiser clairement le verrouillage de la boucle PPL.

## Quelques programmes

Sans programme d'accompagnement, tout ce système reste à peu près inutilisable. C'est le logiciel, plus ou moins sophistiqué, qui lui sera associé, qui lui conférera toute la puissance dont il est capable :

Le programme de la **figure 11** se contente de provoquer la synthèse de la fréquence entrée au clavier, lors d'un très simple dialogue conversationnel. Notons que la machine informe l'utilisateur des éventuels « arrondis » auxquels elle se livre automatiquement si la fréquence demandée n'est pas multiple de 5 kHz.

Le programme de la **figure 12** présente une application beaucoup plus évoluée, le balayage permanent d'une bande de fréquences spécifiée.

Comme il s'agit là de réception, il est prévu de « déclarer » à la ligne 160 la valeur de la moyenne fréquence du superhétérodyne, afin que la fréquence s'affichant sur l'écran soit bien celle effectivement reçue.

Il est facile de modifier les paramètres que sont la vitesse de balayage, ou le pas d'incrément de la fréquence.

Ce programme peut n'être considéré qu'en tant que routine devant être incorporée à un logiciel beaucoup plus perfectionné.

On pourrait imaginer, par exemple, de relier la sortie BF du récepteur à l'entrée cassette du ZX81 qui, grâce à un sous-programme écrit en langage machine, viendrait tester la présence ou l'absence de trafic sur la fréquence reçue. Dès lors, cette fréquence pourrait être maintenue sur écoute, ou imprimée sur papier associée à l'heure, à la durée d'occupation, etc.

Mais il ne s'agit là que d'un exemple : un synthétiseur piloté par ordinateur ayant des possibilités encore bien plus étendues, il est vraisemblable que nos lecteurs ne seront guère embarrassés pour en tirer profit...

P. GUEULLE

Figure 8 - Utilisation de quartz d'autres fréquences

br 10	br 9	br 8	Rapport de division	f quartz exacte pour pas de 5 kHz
0	0	0	2048	10,240 MHz
0	1	0	1000	5,000 MHz
0	0	1	512	2,560 MHz
0	1	1	256	1,280 MHz
1	0	0	2560	12,800 MHz
1	1	0	1250	6,250 MHz
1	0	1	640	3,200 MHz
1	1	1	320	1,600 MHz

Figure 9 - Tableau d'interfaçage

BUS ZX81	Sorties carte interface	Entrées carte synthétiseur	Poids en fréquence
D <sub>0</sub>	1	A <sub>1</sub>	5 kHz
D <sub>1</sub>	2	A <sub>2</sub>	10 kHz
D <sub>2</sub>	3	A <sub>4</sub>	20 kHz
D <sub>3</sub>	4	A <sub>8</sub>	40 kHz
D <sub>4</sub>	5	A <sub>16</sub>	80 kHz
D <sub>5</sub>	6	A <sub>32</sub>	160 kHz
D <sub>6</sub>	7	A <sub>64</sub>	320 kHz
D <sub>7</sub>	8	N.C.	—
A <sub>0</sub>	9	B <sub>1</sub>	500 kHz
A <sub>1</sub>	10	B <sub>2</sub>	1 MHz
A <sub>2</sub>	11	B <sub>4</sub>	2 MHz
A <sub>3</sub>	12	B <sub>8</sub>	4 MHz
A <sub>4</sub>	13	B <sub>16</sub>	8 MHz
A <sub>5</sub>	14	B <sub>32</sub>	16 MHz
A <sub>6</sub>	15	B <sub>64</sub>	32 MHz
A <sub>7</sub>	16	B <sub>128</sub>	64 MHz
A <sub>8</sub>	17	B <sub>256</sub>	128 MHz
A <sub>9</sub>	18	N.C.	—
A <sub>10</sub>	19	N.C.	—
A <sub>11</sub>	20	N.C.	—
A <sub>12</sub>	décodage 45056 (adresse de base)		
A <sub>14</sub>			
A <sub>15</sub>			



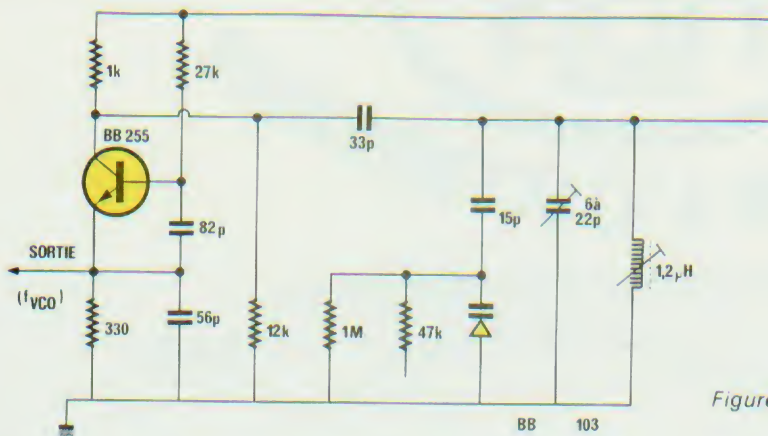


Figure 10

```

1 REM SYNTHETISEUR HF
10 PRINT AT 10,4;"FREQUENCE A
SYNTHETISER ?"
20 PRINT AT 13,8;"( EN MEGAHER
TZ )"
30 INPUT F
35 IF F<.5 OR F>250 THEN GOTO
120
40 LET N=F*2
50 LET B=INT N
60 LET A=INT (.5+(100*(N-B)))
70 POKE (45056+B),A
80 CLS
90 PRINT AT 10,5;" VOICI DU ";
.005*(A+100*B); " MHZ"
100 PRINT AT 20,4;"POUR CHANGER
: RECHANGER"
110 INPUT A$
120 CLS
130 GOTO 10
140 REM COPYRIGHT 1983
    
```

Figure 11

```

10 REM BALAYAGE
20 PRINT "FREQUENCE BASSE EN M
HZ ?"
30 INPUT FB
40 CLS
50 PRINT "FREQUENCE HAUTE EN M
HZ ?"
60 INPUT FH
70 CLS
80 PRINT AT 10,6;"BALAYAGE ENT
RE"
90 PRINT AT 13,0;FB;" ET",F
H;" MHZ"
100 PRINT AT 16,6;"DE 5 EN 5 K
HZ"
110 FOR F=FB TO FH+.005 STEP .0
05
120 LET N=F*2
130 LET B=INT N
140 LET A=INT (.5+(100*(N-B)))
150 PRINT AT 0,0;F;" MHZ"
160 LET FI=-.455
170 LET FR=F+FI
180 LET N=FR*2
190 LET B=INT N
200 LET A=INT (.5+(100*(N-B)))
210 POKE (45055+B),A
220 FOR G=0 TO 100
230 NEXT G
240 NEXT F
250 GOTO 110
260 REM COPYRIGHT 1983
    
```

Figure 12

## Nomenclature de la carte à 20 sorties

### Résistances

R<sub>1</sub> à R<sub>20</sub> : 10 kΩ 1/4 W 5 %

### Transistors

T<sub>1</sub> à T<sub>20</sub> : BC 236 ou voisin

### Circuits intégrés

CI<sub>1</sub> : 74LS75

CI<sub>2</sub> : 74LS75

CI<sub>3</sub> : 74LS75

CI<sub>4</sub> : 74LS75

CI<sub>5</sub> : 74LS75

CI<sub>6</sub> : 74LS30

CI<sub>7</sub> : 74LS00

### Autres

#### semiconducteurs

D<sub>1</sub> : 1N 4148

### Divers

Nappe de fils

Connecteur arrière ZX81

## Nomenclature du synthétiseur

### Résistances 1/2 W 5 %

R<sub>1</sub> : 22 MΩ

R<sub>2</sub> : 8,2 kΩ

R<sub>3</sub> : 4,7 kΩ

R<sub>4</sub> : 10 kΩ

R<sub>5</sub> : 1 MΩ pot ajustable

### Condensateurs

C<sub>1</sub> : 470 μF 16 V

C<sub>2</sub> : 470 μF 16 V

C<sub>3</sub> : 0,1 μF

C<sub>4</sub> : 1 nF

C<sub>5</sub> : 1 nF

C<sub>6</sub> : 10 nF

C<sub>7</sub> : 150 pF

C<sub>8</sub> : 6/22 pF ajustable

### Circuits intégrés

CI<sub>1</sub> : S187B Siemens

CI<sub>2</sub> : S89 Siemens

CI<sub>3</sub> : 7805

CI<sub>4</sub> : CD 4007

CI<sub>5</sub> : CD 4007

### Autres

#### semiconducteurs

D<sub>1</sub> : 1N 4148

### Divers

Quartz 2,56 MHz (voir texte)

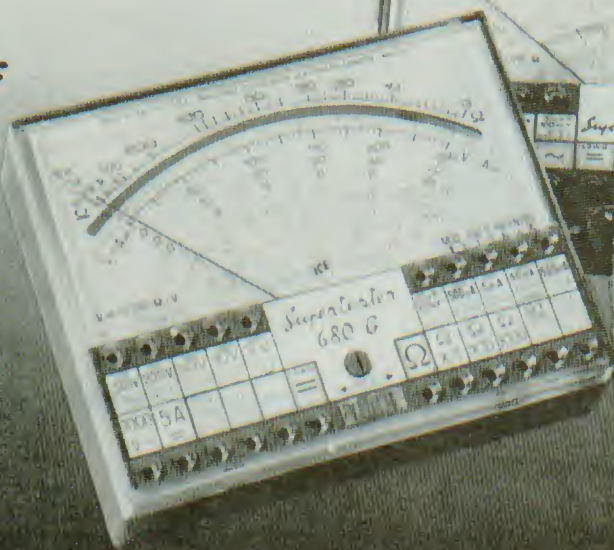


# HBN

## LE GEANT DE L'ELECTRONIQUE

**A SÉLECTIONNÉ:**

**329<sub>F</sub>**



### Contrôleur universel 680 G

- 48 gammes de mesure
- 20 000  $\Omega/V$  en continu
- 4 000  $\Omega/V$  en alternatif
- Cadre panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti-chocs
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-magnétique
- livré avec coffret, cordons et piles



329 F

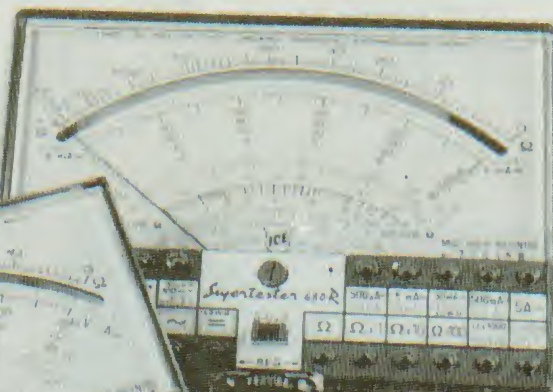
### Contrôleur universel 680 R

- 80 gammes de mesure
- 20 000  $\Omega/V$  en continu
- 4 000  $\Omega/V$  en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti-chocs
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-magnétique
- livré avec coffret, cordons et piles

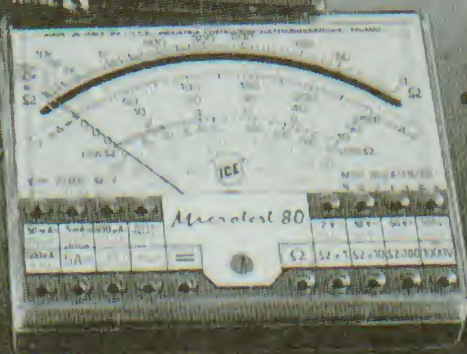


399 F

**399<sub>F</sub>**



**264<sub>F</sub>**



### Micro contrôleur universel 80

- 36 gammes de mesure
- 20 000  $\Omega/V$  en continu
- 4 000  $\Omega/V$  en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Echelle de 90 mm
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-chocs
- livré avec coffret, cordons et piles



264 F

En cas de rupture de stock, HBN s'engage à fournir le matériel manquant au prix en vigueur le jour du bon de commande

Prix valables jusqu'au 31 Mai 1983

**une chaîne de magasins dans toute la France**

<b>AMIENS</b> 19, rue Gresset Tél.(22)91 25 69	<b>CAEN</b> 14, rue du Tour de Terre Tél.(31)86 37 53	<b>DUNKERQUE</b> 45, rue H. Terquem Tél.(28)66 12 57	<b>LYON 2ème</b> 9, rue Grenette Tél.(7)842 05 06	<b>NANTES</b> 4, rue J.J. Rousseau Tél.(40)48 76 57	<b>RENNES</b> 33, rue Jean Guéhenno (ex. rue de Fougères) Tél.(99)36 71 65	<b>TROYES</b> 6, rue de Preize Tél.(25)81 49 29	<b>VICHY</b> 7, rue Grangier Tél.(70)31 59 96
<b>ANGOULEME</b> Espace St Martial Tél.(45) 92 93 99	<b>CANNES</b> 167, Bd de la République Tél.(93)38 00 74	<b>DUNKERQUE</b> 14, rue ML French Tél.(28)66 38 65	<b>MEAUX</b> C.C. du Conné. de Riche mont Tél.(6)009 39 58	<b>NANTES</b> 2, Pl. de la République Tél.(40)89 33 40	<b>RENNES</b> 12, Quai Duguay Trouin Tél.(99)30 85 26	<b>VALENCE</b> 7, rue des Alpes Tél.(75)42 51 40	<b>HBN INFORMATIQUE</b> 13, Av. Jean Jaurès 51100 REIMS Tél.(26)88 50 81
<b>ANNECY</b> entre puits Galeries et la fac 11, bd B. de Menthon Tél.(50)45 27 43	<b>CHALONS/M</b> 2, rue Chamorin (CHV) Tél.(26)64 28 82	<b>GRENOBLE</b> 18, Place Ste Claire Tél.(76)54 28 77	<b>METZ</b> 60, Passage Serpenoise Tél.(8)774 45 29	<b>ORLEANS</b> 61, rue des Carmes Tél.(38)54 33 01	<b>ROUEN</b> 19, rue Gal Giraud Tél.(35)88 59 43	<b>VALENCIENNES</b> 57, rue de Paris Tél.(27)46 44 23	<b>HBN ELECTRONIC</b> 21 Cité AL Massira Immeuble 9 RABAT - MAROC
<b>BAYONNE</b> 3, rue du Tour de Sault Tél.(59)59 14 25	<b>CHARLEVILLE</b> 1, Av. Jean Jaurès Tél.(24)33 00 84	<b>LE HAVRE</b> Place des Halles centrales Tél.(35)42 60 92	<b>MONTBELIARD</b> 27, rue des Fevres Tél.(8)196 79 62	<b>PARIS 3ème</b> 48, rue Charlot Tél.(1)277 51 37	<b>ST BRIEUC</b> 16, rue de la Gare Tél.(96)33 55 15	<b>VANNES</b> 35, rue de la Fontaine Tél.(97)47 46 35	
<b>BESANCON</b> 69, rue des Granges Tél.(81)82 21 73	<b>CHOLET</b> 6, rue Nantaise Tél.(41)58 63 64	<b>LE MANS</b> 16, rue H. Lacornué Tél.(43)28 38 63	<b>MONTPELLIER</b> 10, Bd Ledru Rollin Tél.(6)192 33 86	<b>POITIERS</b> 8, Place Palais de Justice Tél.(49)88 04 90	<b>ST DIZIER</b> 332, Av. République Tél.(25) 05.72.57.		
<b>BREST</b> 1, rue Malakoff Tél.(98)80 24 95	<b>CLERMONT-FD</b> 1, rue des Salins Résid. Isabelle Tél.(73)93 62 10	<b>LENS</b> 43, rue de la Gare Tél.(21)28 60 49	<b>MORLAIX</b> 16, rue Gambetta Tél.(98)88 60 53	<b>QUIMPER</b> 33, rue des Régaires Tél.(98)95 23 48	<b>ST ETIENNE</b> 30, rue Gambetta Tél.(77)21 45 61		
<b>BORDEAUX</b> 10, rue du Mal Joffre Tél.(56)52 42 47	<b>COMPIEGNE</b> 9, Place du Change Tél.(4)423 33 65	<b>LILLE</b> 61, rue de Paris Tél.(20)06 85 52	<b>MULHOUSE</b> Centre Europe Bd de l'Eu rope Tél.(89)46 46 24	<b>REIMS</b> 46, Av. de Laon Tél.(26)40 35 20	<b>STRASBOURG</b> 4, rue du Travail Tél.(88)32 86 98		
<b>BORDEAUX</b> 12, r du Parla'mt St Pierre Tél.(56)81 35 80	<b>DIJON</b> 2, rue Ch. de Vergennes Tél.(80)73 13 48	<b>LIMOGES</b> 4, rue des Charreix Tél.(56)33 29 33	<b>NANCY</b> 116, rue St Dizier Tél.(8)335 27 32	<b>REIMS</b> 10, rue Gambetta Tél.(26)88 47 55	<b>TOURS</b> 2, bis Pl. de la Victoire Tél.(47)20 83 42		



**ELECTRONIC**

**Siège social :**  
90, rue Charlier 51100 REIMS  
S.A.E. au capital de 1000.000 F  
RCS REIMS B 324 774 017  
Tél. (26) 89 01 06 Tél'ex 830526 F



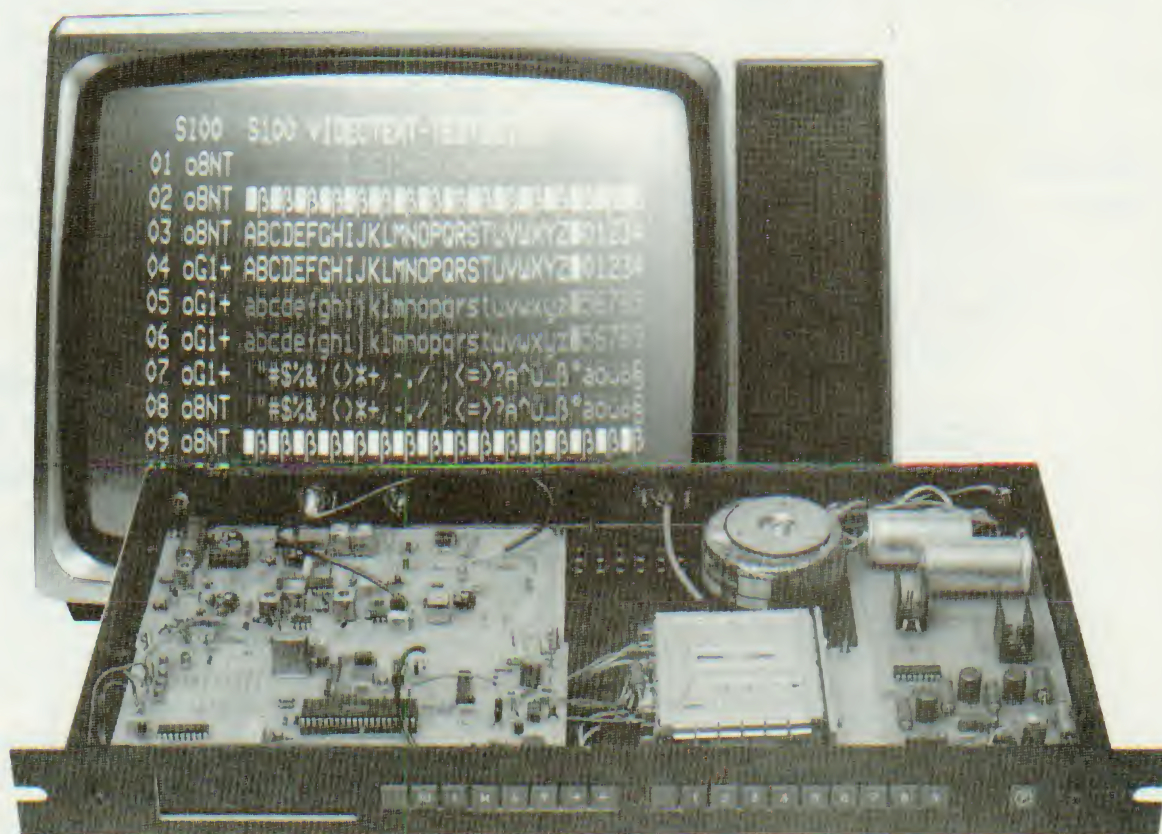
## Platine TV multistandard à synthèse de fréquence



### Systeme SDA 210 Siemens

Dans les numéros 420 à 423 de Radio Plans, nous vous avons présenté l'ensemble HF/FI d'un récepteur multinorme dont les commandes d'accord étaient confiées à des circuits Plessey. Ces circuits sont malheureusement indisponibles à cause d'ennuis de fabrication. Que les lecteurs ayant été intéressés et désireux de réaliser cet ensemble trouvent ici toutes nos excuses. Les représentants anglais ont malgré tout décidé de nous envoyer un très petit nombre de circuits de manière à ne pas pénaliser cette réalisation.

Nous avons aussi signalé que nous serions en mesure, dans les plus brefs délais, de présenter un nouvel appareil équipé de circuits Siemens si l'approvisionnement des circuits Plessey posait de nombreux problèmes. Avec ces circuits, employés par les industriels de la télévision : Océanic et Barco, il n'existera aucun problème d'approvisionnement.





## Structure du système

Tous les circuits employés appartenant à la famille SDA 2000, ce système a été baptisé, par son constructeur, système SDA 210. Le schéma synoptique de la figure 1 représente l'organisation et la structure que nous avons choisies. Nous verrons, par la suite, que ces circuits peuvent se prêter à des configurations différentes.

Retenons que le cœur du système est un microcontrôleur qui reçoit des instructions, code, décode, et gère la boucle à verrouillage de phase, la mémoire, l'affichage... Cette configuration est universelle et adoptée par tous les constructeurs ayant une branche grand public : RTC, ITT, Motorola, Plessey avec le nouveau système SP 5000 et bien sûr, Siemens avec le SDA 210.

Configuration universelle n'est pas synonyme d'équivalence et à notre connaissance, seul le prédiviseur SDA 2101 Siemens peut être remplacé par le prédiviseur U664 B Telefunken qui propose aussi son propre jeu de circuits réalisant les mêmes fonctions.

## Le système SDA 210

Le système SDA 210 est un système modulaire de contrôle et d'accord par synthèse de fréquence, spécialement destiné à être utilisé dans une vaste gamme de récepteurs TV allant du récepteur portatif au modèle de haut de gamme.

Le système de base peut stocker 30 programmes, sélectionner un canal parmi 100, gérer toutes les commandes du récepteur jusqu'aux fonctions Vidéotexte et afficher le numéro du programme ou du canal sur un afficheur à diodes électroluminescentes à deux chiffres.

Cinq circuits intégrés sont nécessaires pour réaliser ces fonctions. Le microcontrôleur SDA 2010, le prédiviseur ECL par 64 SDA 2001, le PLL SDA 2112, la mémoire non volatile  $32 \times 16$  SDA 2006 et le circuit de décodage et d'affichage SDA 2130. La télécommande infrarouge est réalisée par deux circuits intégrés supplémentaires gérant : le récepteur TV, les fonctions vidéotexte et un magnétoscope.

Le microcontrôleur assure le décodage des informations transmises.

Le circuit SDA 2008 est le circuit émetteur et le TDA 4050 B est le préamplificateur du récepteur.

Si le circuit d'affichage et de décodage SDA 2130 est remplacé par le circuit SDA 2124, le numéro du canal et le numéro du programme peuvent être visualisés simultanément. Il est aussi possible d'employer un circuit d'affichage sur l'écran SDA 2105 pour le numéro du canal. Et enfin, la mémoire non volatile SDA 2006 peut être remplacée par une mémoire  $84 \times 16$  SDA 2106, ce qui permet de stocker pour chaque programme deux valeurs analogiques supplémentaires.

La caractéristique modulaire de ce système contrôlé par microprocesseur ne repose pas simplement sur le nombre de circuits intégrés utilisables mais aussi sur les caractéristiques de programmation du microcontrôleur.

Bien que le contrôleur contienne un programme fixe dans sa propre ROM, les caractéristiques du système et son emploi sont extrêmement variées. Cette souplesse est obtenue non seulement par le large éventail de commandes locales ou à distance qui peuvent être sélectionnées par chaque concepteur mais aussi, et ce qui est plus important, par le concept modulaire du programme. Pour les fonctions de réception en mode télévision, qui dépendent fortement de la philosophie des concepteurs, différents programmes, stockés dans la ROM interne du microcontrôleur, peuvent être sélectionnés par de simples diodes externes. Chaque concepteur peut alors sélectionner le mode de fonctionnement qui lui convient. La structure modulaire tant sur le plan circuits que programme donne un bon compromis entre le coût et l'originalité de tel ou tel système.

## Les différentes fonctions pouvant être envisagées

On peut scinder les caractéristiques du système SDA 210 en deux parties distinctes : les fonctions élémentaires ou fonctions de base et les fonctions annexes ou options.

Les fonctions élémentaires sont au nombre de 3 :

- verrouillage de l'oscillateur local par le synthétiseur — pas de 125 kHz —,
- accès direct aux 100 canaux

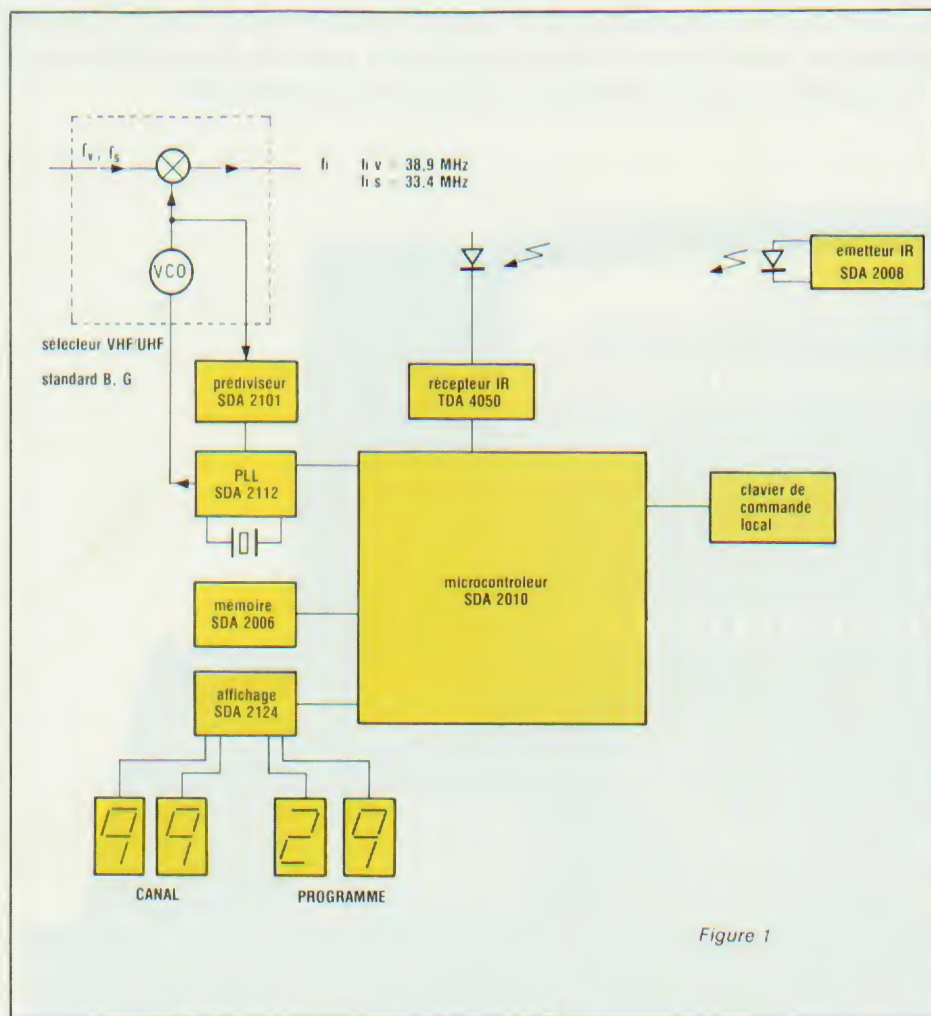


Figure 1



mémorisés dans la mémoire morte du SDA 210,

— clavier de commande local : 36 instructions.

Les options :

— affichage du canal ou du programme grâce au circuit SDA 2130,

— affichage du canal et du programme grâce au circuit SDA 2124,

— affichage du numéro du canal sur l'écran : SDA 2105 et du programme sur afficheur à LED SDA 2130,

— recherche automatique,

— commande automatique de fréquence,

— gestion du décodeur de texte : Antiope par exemple,

— gestion des commandes d'un magnétoscope V 2000,

— clavier de commande à distance, transmission par infrarouges. 63 instructions,

— utilisation en récepteur multistandard aux normes B, C, G, L, L',

— mémoire de programme SDA 2006 : stockage de 30 programmes différents,

— emploi des quatre commandes analogiques : volume, lumière, contraste, couleur,

— mémoire de programme SDA 2106 permettant, en plus du stockage des 30 programmes, la mémorisation de deux grandeurs analogiques différentes par programme.

## Brève description du microcontrôleur

Le microcontrôleur SDA 2010 est dérivé du microprocesseur 8048 et est fabriqué en technologie NMOS. Son fonctionnement est assuré par une tension d'alimentation de 5 V. Pour des raisons de simplicité, le

nombre d'instructions du SDA 2010 a été réduit à 65, ce qui est cependant suffisant pour résoudre des problèmes de contrôle complexes avec un minimum de software. Chacune des 65 instructions nécessite un ou deux cycles de 10  $\mu$ S. La capacité mémoire est de 2 k octets en ROM et 64 octets en RAM. Le SDA 2010 comporte 30 lignes d'entrées/sorties et quatre sorties analogiques. Les quatre sorties analogiques proviennent de convertisseurs numérique/analogique 6 bits qui fonctionnent comme des modulateurs de largeur d'impulsion avec une fréquence de travail de 2 kHz. Les entrées/sorties numériques sont constituées par deux ports 8 bits et deux ports 4 bits qui peuvent être utilisés comme entrées ou sorties ou entrées et sorties.

L'entrée T<sub>1</sub>, détecteur de passage à zéro, sera employée comme entrée d'arrêt de recherche et T<sub>0</sub> comme entrée démodulateur d'un signal provenant du récepteur de télécommande infrarouge.

Le circuit SDA 2010 n'est donc absolument pas destiné à des fonctions de calcul mais tout simplement à des fonctions de contrôle.

Ces fonctions de contrôle peuvent être diverses, le SDA 2010 trouvant sa place dans les appareils les plus divers. Il existe actuellement plus de 30 circuits SDA 2010 contenant des programmes différents. Le circuit de contrôle et de commande de récepteur de télévision est le premier de cette famille et a reçu l'appellation SDA 2010 A001.

Avant de passer en revue les possibilités du système, nous examinerons en détail le prédiviseur SDA 2101, le diviseur programmable SDA 2112, la mémoire non volatile SDA 2006 et le circuit d'affichage SDA 2124.

## Le SDA 2101

Le SDA 2101 contient un préamplificateur et un diviseur ECL par 64. Il est capable de fonctionner jusqu'à 1 GHz. Ce composant est spécialement prévu pour être utilisé dans les récepteurs de télévision dont l'accord est réalisé par un synthétiseur. La consommation du circuit est extrêmement basse : en regard de la plage de fréquence utilisable : 80 MHz à 1 GHz, 70 mA pour une tension d'alimentation de 5 V. Le signal d'entrée est appliqué, via un condensateur ayant une faible inductance série, à l'entrée d'une chaîne de cinq préamplificateurs. Aucun préamplificateur externe n'est donc nécessaire et le signal issu d'un oscillateur local peut être appliqué directement à l'entrée sans aucun problème.

Les deux premiers étages diviseur sont constitués par une bascule rapide et les deux suivants par deux bascules chacun.

Le diviseur global vaut donc 64. Le signal de sortie est au standard ECL et l'on dispose des deux sorties symétriques Q et  $\bar{Q}$ .

La résistance de sortie vaut environ 500  $\Omega$  — charge des transistors montés en émetteur commun — et l'excursion maximale du signal de sortie environ 0,5 V. Le schéma synoptique du prédiviseur est représenté à la figure 2. Le circuit SDA 2101 pourra être remplacé par le U 664 B fabriqué par Telefunken.

## Le SDA 2112

Le circuit SDA 2112 est le PLL du système d'accord par synthèse de fréquence SDA 210. Le schéma synoptique du circuit est représenté à

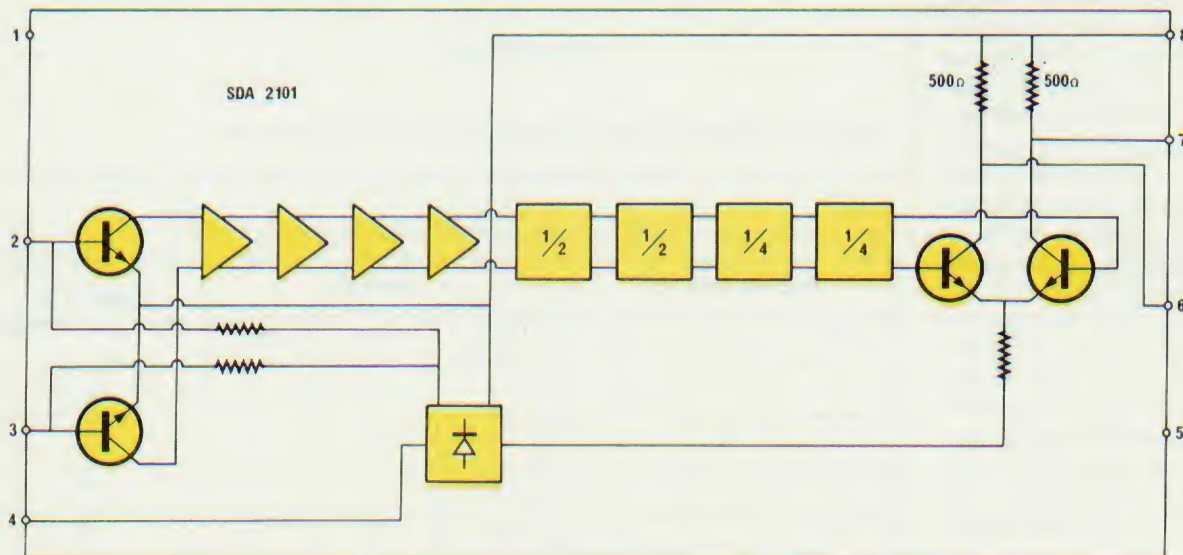


Figure 2 - Schéma synoptique du prédiviseur ECL SDA2101. Équivalent: Telefunken U664B.



la **figure 3**. Il permet l'accord direct sur les canaux TV avec un pas de 125 kHz sur les bandes I, III, IV et V. Tous les sous-ensembles nécessaires à la boucle à accrochage de phase sont intégrés dans le circuit : diviseur programmable 13 bits, registre à décalage 16 bits, oscillateur à quartz et son diviseur, et finalement le comparateur phase/fréquence. La boucle est stable grâce à deux éléments de filtrage supplémentaires. Les informations d'accord relatives à la programmation du diviseur 13 bits sont fournies par le microprocesseur.

Le nombre N programmé est compris entre 256 et 8191, et associé à un nombre supplémentaire de 3 bits représentant la bande concernée : I, III, IV et V.

Le mot de 16 bits résultant est sérialisé par le microcontrôleur et pénètre dans le PLL dans l'ordre suivant : bit le moins significatif en premier et bit le plus significatif en dernier. Les données présentées à l'entrée IFO, broche 8 du circuit intégré, ne sont prises en compte que si l'entrée PLE, broche 10 du circuit, est à l'état haut comme le montre le diagramme des temps de la **figure 4**.

Le décalage est assuré par les fronts montants du signal d'horloge CPL présent sur la broche 7 du circuit. À la fin du décalage, matérialisée par le front descendant du signal PLE, les données sont retenues dans des bascules servant de mémoire tampon. Les données sortent bien entendu en parallèle du registre. Un quartz de 3,00 MHz est connecté aux entrées 1 et 2 de l'oscillateur. La sortie oscillateur, qui sera utilisée pour le microcontrôleur, est disponible à la broche 13 et une sortie 62,5 kHz à la sortie CL broche 6 du circuit.

Le signal de référence est obtenu par divisions successives du signal de fréquence horloge. La fréquence de l'oscillateur à quartz valant 3,000 MHz et le diviseur programmable 1536, la fréquence de comparaison vaut sensiblement 1,9538 kHz. Il vient donc un pas entre fréquences synthétisables de  $64 \times 1,9538 = 125,000$  kHz. Les sorties UHF, VHF et bande I, III sont à collecteur ouvert et ont des niveaux actifs bas. Le tableau de la **figure 5** rend compte de l'état des sorties UHF, VHF et bande I/III. Le diviseur programmable possède deux entrées F et F compatibles ECL, c'est dire que l'interconnexion du SDA 2101 et du SDA 2112 est immédiate.

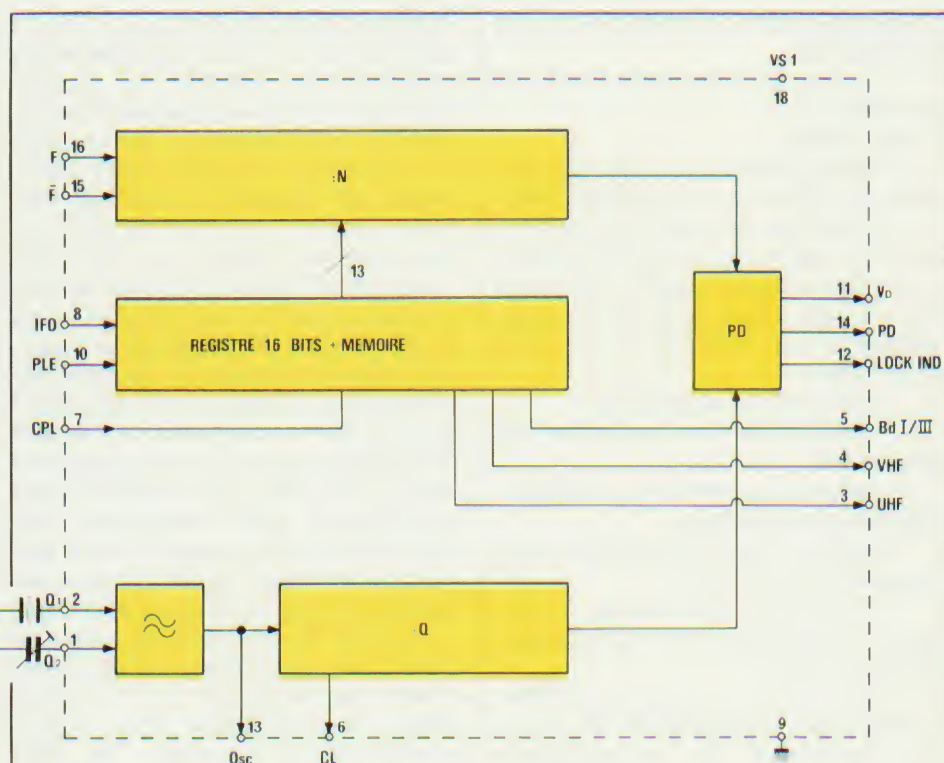


Figure 3 - Schéma synoptique du diviseur programmable et de la chaîne délivrant la fréquence de référence.

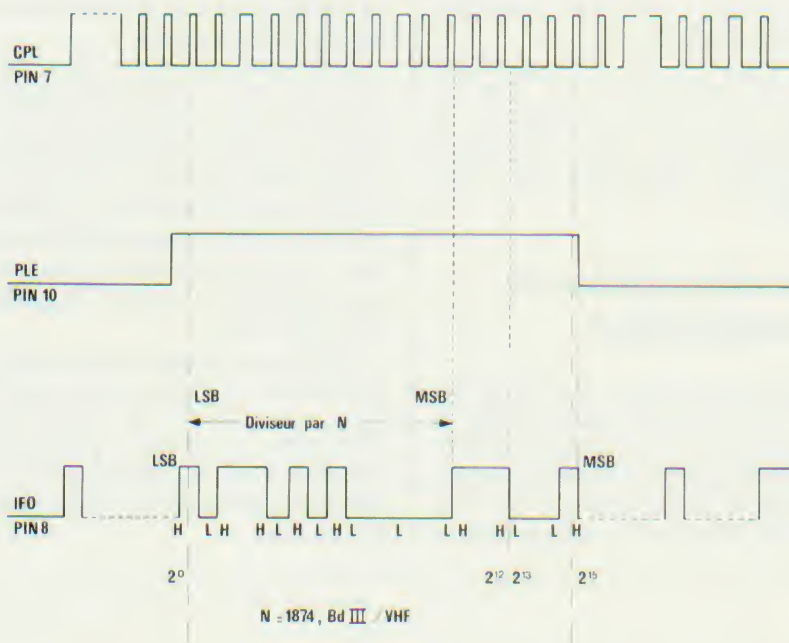


Figure 4 - Diagramme des temps à l'introduction des données dans le PLL.

Figure 5 - État des sorties UHF, bande I et bande III en fonction des bits  $2^{13}$  à  $2^{15}$ .

bits entrée IFO			Sorties			Bande en fonctionnement
$2^{13}$	$2^{14}$	$2^{15}$	I/III	VHF	UHF	
1	1	0	1	1	0	IV V
1	0	1	1	0	1	I
0	0	1	0	0	1	III
ou 0	1	1	0	1	1	III



BROCHE	Niveaux		Remarques
15 INV	Bas V <sub>pp</sub>	Haut V <sub>DD</sub>	
14 DA/DA	DE = DA	DE = DA	
16 REC/REC	Haut	Bas	pendant l'entrée des données
12 CK/CK	Haut	Bas	niveau actif de l'impulsion de décalage
13 L/L	Bas	Haut	pendant la reprogrammation

Figure 6 - Niveaux actifs des entrées en fonction du niveau appliqué sur l'entrée INV.

BROCHE	Niveaux		Longueur du mot
4 STWL	Bas		8 bits
	Haut circuit ouvert ou V <sub>DD</sub>		12 bits

Figure 7 - Sélection de la longueur du mot par commutation sur la broche STWL.

B0	B1	B2	B3	Instructions
0	1	1	1	Lecture avec D <sub>9</sub> bit le moins significatif
0	0	1	1	Lecture avec D <sub>1</sub> bit le moins significatif
0	0	0	1	Programmation

Figure 8 - Décodage de l'instruction pour un mot de 12 bits.

B1	B2	Instructions
1	1	Lecture avec D <sub>9</sub> bit le moins significatif
0	1	Lecture avec D <sub>1</sub> bit le moins significatif
0	0	Programmation

Figure 9 - Décodage de l'instruction pour un mot de 8 bits.

Les sorties P<sub>D</sub> et V<sub>D</sub> sont connectées à un circuit RC. V<sub>D</sub> correspond à la tension d'accord du VCO du sélecteur et est connectée par une résistance externe à une tension d'alimentation auxiliaire.

Le verrouillage peut être visualisé en utilisant la sortie LOCK IND qui est à l'état bas lorsque la broche est verrouillée.

## Le SDA 2006

Le circuit intégré SDA 2006 est une mémoire effaçable et reprogrammable électriquement d'une capacité de 512 bits organisée en 32 mots de 16 bits. Les instructions, l'adresse et la commande du circuit sont réalisées et comportent 8 bits ou 16 bits, la commutation de la longueur du mot est programmable.

Les temps d'effacement et d'écriture sont déterminés par les signaux de contrôle internes.

Le circuit intégré est fabriqué en technologie MOS et toutes les sorties sont à drain ouvert. Les niveaux actifs des signaux d'entrée et de sortie sont commutables par câblage externe.

Comme pour toutes les EAROM, le circuit peut être reprogrammé jusqu'à plus de 10 000 fois, aucun rafraîchissement n'est nécessaire pendant la lecture et le temps de rétention est spécifié supérieur à 10 ans.

## Description et fonctionnement

Le transfert des informations est effectué en série sur un bus de cinq lignes comprenant : l'entrée des informations DE, la sortie des informations DA ou son complément DA, un signal d'information reçue : REC ou son complément REC, un signal de chargement L et son complément L, une entrée horloge CK ou son complément CK.

Les niveaux actifs pour les entrées et les sorties peuvent être inversés en fonction du potentiel appliqué à l'entrée INV. L'inversion — complément ou non — est simultanée pour les quatre lignes du bus concernées et est conforme au tableau de la figure 6.

Les informations déterminant le fonctionnement du circuit sont appliquées à l'entrée DE et représentent un mot de 8 bits ou un mot de 12 bits, la longueur du mot est choisie par le niveau appliqué à l'entrée STWL conformément au tableau de la figure 7.

Le mot de commande de 8 ou 12 bits contient les informations d'adressage des données à stocker ou lire, la fonction à exécuter et la sélection du circuit mémoire : dans le cas où il en existe plusieurs en parallèle.

Si la longueur du mot de commande est fixée à huit bits, ce mot peut être représenté par : A<sub>0</sub>, A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> et pour le mot de 12 bits : A<sub>0</sub>, A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>, B<sub>0</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, A<sub>4</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> où A<sub>0</sub>...A<sub>4</sub> représentent l'adresse concernée, B<sub>0</sub>...B<sub>3</sub> l'instruction et C<sub>1</sub>...C<sub>3</sub> la sélection du circuit intégré mémoire. A<sub>0</sub> est le bit le moins significatif et rentre le premier dans le circuit intégré. Les instructions sont décodées conformément au tableau de la figure 8 — pour le mot de 12 bits — et au tableau de la figure 9 — pour le mot de 8 bits —.



Une instruction n'est décodée par la mémoire que si les bits de sélection du circuit correspondent au mot câblé constitué par  $C_{S1}$ ,  $C_{S2}$  et  $C_{S3}$  dans le cas du mot de 12 bits et  $C_{S3}$  dans le cas du mot de 8 bits. Si l'on utilise un mot de commande de 8 bits,  $C_{S1}$  et  $C_{S2}$  n'ont aucune signification.

## Lecture

La lecture de la mémoire est effective après la réception du mot de commande à l'entrée  $D_E$ . Huit ou douze impulsions d'horloge à l'entrée  $CK/CK$  sont nécessaires à l'entrée du mot. Pendant ce temps, l'entrée  $REC/REC$  est active — état haut si l'entrée  $INV$  est à l'état bas et état bas si l'entrée  $INV$  est à l'état haut —. La phase d'acceptation des informations se détermine par le front arrière du signal présent à l'entrée  $REC/REC$ . L'instruction de lecture est alors décodée ainsi que la sélection du circuit. Cette transition fait en outre passer la sortie  $DA/DA$  dans un état basse impédance. Une impulsion d'horloge, notée  $S$  à la figure 10, sépare l'ordre de commande de lecture et la lecture proprement dite.

La lecture commence alors avec les dernières impulsions d'horloge. Le décalage des informations est provoqué par le front arrière de ces mêmes impulsions. Le premier bit, bit le moins significatif, est présent à la sortie dès que le premier front arrière, après l'impulsion  $S$ , arrive à l'entrée  $CK$ .

Comme l'ont montré les deux tableaux des figures 8 et 9, les bits  $D_1$  ou  $D_9$  peuvent être choisis comme bits les moins significatifs par codage de l'ordre de lecture. La lecture se termine à la dernière impulsion d'horloge ce qui permet de lire le mot de 16 bits stocké dans la mémoire en un mot de 16 bits ou en deux mots de huit bits par exemple.

## Reprogrammation

La programmation débute avec l'introduction du mot de 16 bits à écrire, le bit le moins significatif :  $D_1$  passant en premier. Ensuite le mot de commande de huit ou douze bits pénètre dans le circuit à l'entrée  $D_E$  grâce à autant d'impulsions d'horloge et seulement si l'entrée  $REC/REC$  est au niveau actif. L'instruction de programmation est alors

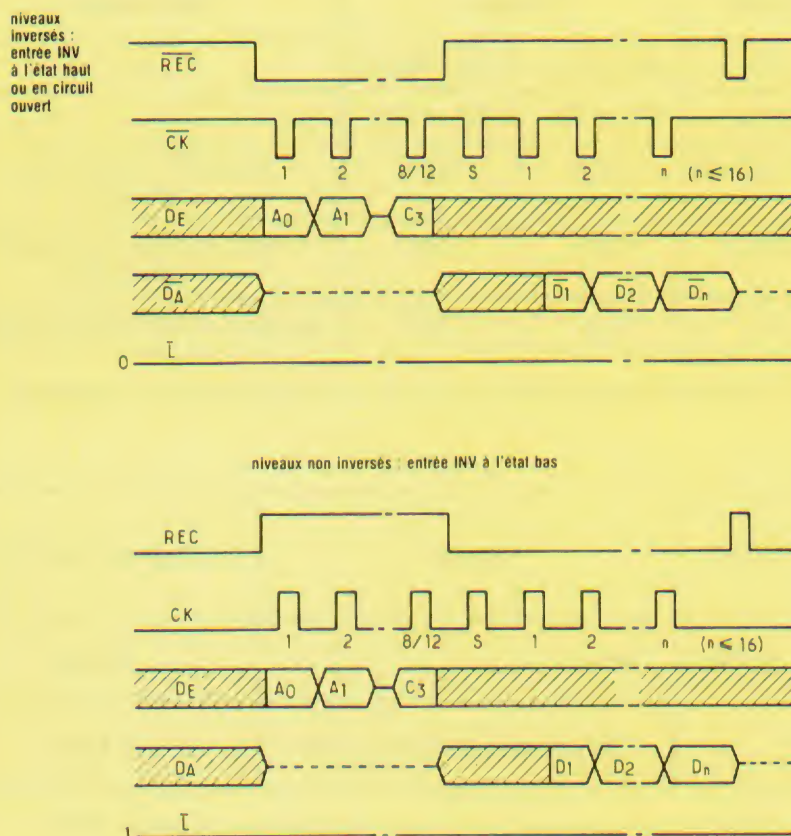


Figure 10 - Diagramme des temps pour le cycle de lecture.

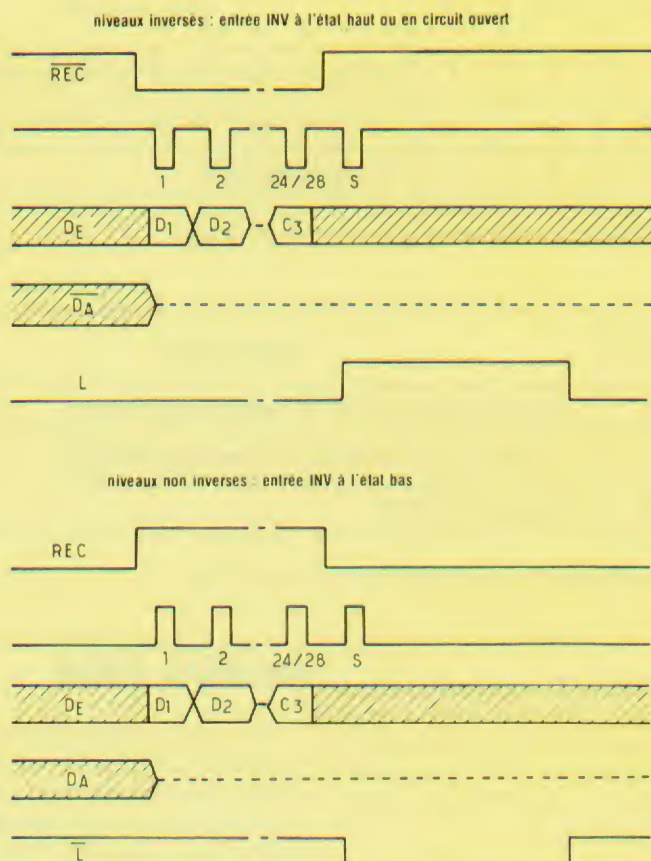


Figure 11 - Diagramme des temps pour le cycle d'écriture.



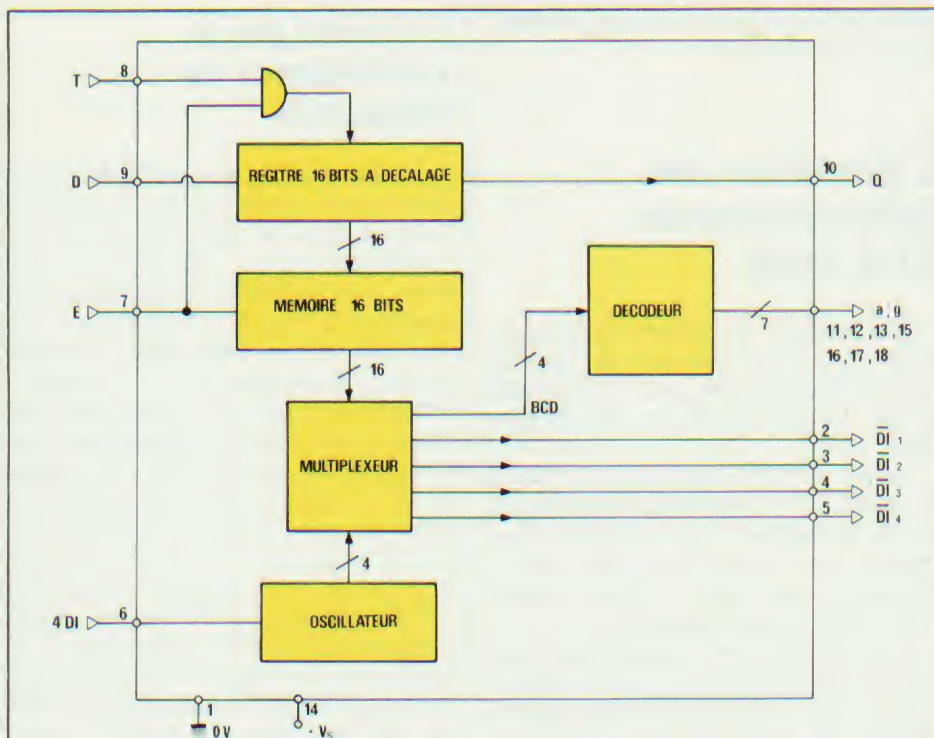


Figure 12 - Schéma synoptique du SDA 2124: circuit d'affichage.

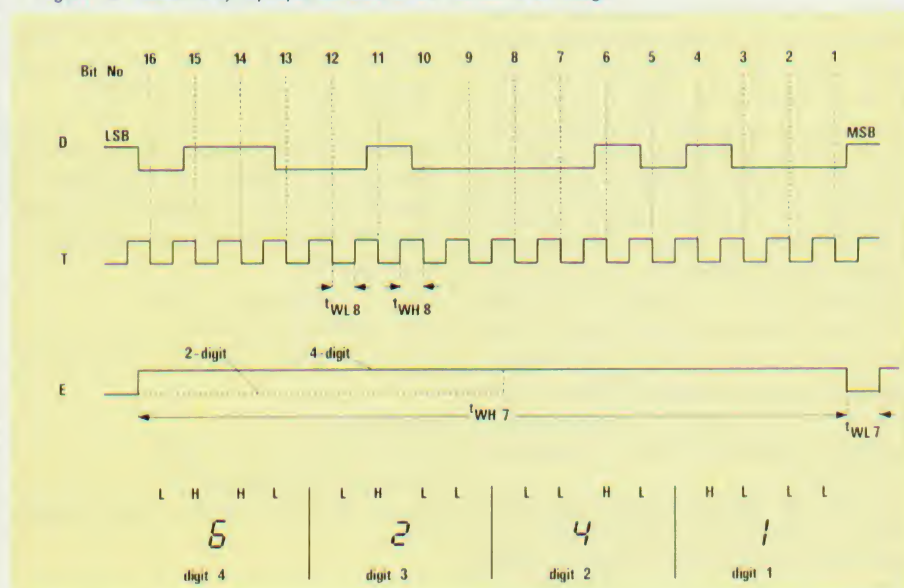


Figure 13 - Diagramme des temps du circuit SDA2124.

décodée par le front arrière du signal REC/ REC.

Le cycle d'écriture est matérialisé par une nouvelle impulsion notée S au schéma de la figure 11 et cet état est transmis au microcontrôleur gérant la mémoire par l'intermédiaire de la sortie L/L.

Le temps nécessaire à la reprogrammation :  $T_{PROG}$ , est déterminé par les signaux de contrôle internes. Les cycles d'effacement et d'écriture ne sont terminés que lorsque toutes les cellules de la mémoire ont les états souhaités, indépendamment des tensions d'alimentation externes :  $V_{PH}$  et  $V_{PI}$ .

La mémoire ne peut plus prendre en compte aucune autre information pendant la période d'écriture car les entrées REC/ REC, CK/ CK et  $D_E$  sont invalidées pendant toute la phase d'écriture.

La seule action possible est une interruption de procédure anticipée déclenchée par un niveau bas à l'entrée remise à zéro : RES.

## La remise à zéro

Un diviseur résistif est présent à l'entrée du circuit, la remise à zéro

est exécutée pour une tension d'entrée supérieure à 4 volts et le mode de fonctionnement normal existe pour une tension inférieure à 0,5 V.

La mémoire non volatile SDA 2006 réclame quatre tensions d'alimentation référencées par rapport à  $V_{PP}$ , broche 17, au zéro électrique.

Les tensions  $V_{DD}$  et  $V_{PI}$  sont les tensions normales de fonctionnement comprises respectivement entre 11 et 16 volts puis - 4 à - 6 volts. Les tensions  $V_{PH}$  et  $V_{PI}$  ne sont nécessaires que pendant les cycles d'effacement et d'écriture. Pendant le cycle de lecture, les broches  $V_{PH}$  et  $V_{PI}$  peuvent être connectées au zéro électrique ou laissées en circuit ouvert. Les valeurs de ces tensions d'alimentation n'ont que peu d'influence sur le fonctionnement de la mémoire mais influent sur les temps de cycle. Les valeurs moyennes de ces tensions sont : 33 volts pour  $V_{PH}$  et 14 volts pour  $V_{PI}$ . Dans ce cas, le temps d'écriture est compris entre 0,1 et 1  $\mu$ s et la fréquence maximale de programmation vaut 1 Hz : 1 programmation par seconde.

## Le circuit SDA 2124

Le SDA 2124 décode des informations série en format BCD et gère 2 ou 4 afficheurs sept segments à diodes électroluminescentes. Les données peuvent être récupérées sur une broche de sortie permettant ainsi la mise en série de circuits assurant la commande de 6, 8, 10, ... etc. afficheurs.

## Description et fonctionnement

Le schéma synoptique du circuit est représenté à la figure 12. La description et le fonctionnement du circuit s'appuieront sur le diagramme des temps de la figure 13.

Le circuit gérant quatre afficheurs sept segments, l'information D est constituée de quatre fois 4 bits. Le mot de 16 bits résultant est sérialisé et pénètre dans le SDA 2124 à l'entrée D — broche 9 — puis dans un registre à décalage 16 bits.

Chaque décalage successif est assuré par les fronts descendants du signal d'horloge présent à l'entrée T — broche 8 du circuit si l'entrée de validation E — broche 7 — est au niveau haut. Le contenu du registre à décalage passe dans une mémoire



tampon lorsque le niveau appliqué à l'entrée E repasse à l'état bas.

Les 16 sorties de la mémoire commandent un démultiplexeur. Une horloge interne commande le démultiplexeur qui délivre les informations DI<sub>1</sub>, DI<sub>2</sub>, DI<sub>3</sub> et DI<sub>4</sub> alimentant les cathodes communes des afficheurs correspondants.

Le mot BCD est simultanément décodé et les sept sorties résultantes sont connectées aux anodes concernées via les résistances de limitation de courant.

Si l'entrée 4 DI est au zéro électrique, le démultiplexeur ne fonctionne que pour les deux premiers chiffres. La sortie Q n'est utilisée que pour la mise en cascade de plusieurs SDA 2124 et est dans ce cas reliée à l'entrée D du circuit suivant permettant ainsi la gestion d'un nombre pair quelconque d'afficheurs par des informations transitant sur un bus de 3 lignes : D, E, T.

Le décodage du SDA 2124 différant légèrement des circuits traditionnels 7447, 4511 etc... le tableau de la figure 14 rend compte de l'état

Données				Affichage
1	2	4	8	
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
0	1	0	0	2
1	1	0	0	3
0	0	1	0	4
1	0	1	0	5
0	1	1	0	6
1	1	1	0	7
0	0	0	1	8
1	0	0	1	9
0	1	0	1	P
1	1	0	1	C
0	0	1	1	U
1	0	1	1	R
0	1	1	1	— (segment g)
1	1	1	1	néant

Figure 14 - État des afficheurs LED pour les seize possibilités du code BCD.

des afficheurs pour les seize possibilités du code BCD.

## L'émetteur de télécommande SDA 2008

Ce circuit remplace l'émetteur SAB 3210 développé par le système de télécommande par infrarouge IR 60. Le SDA 2008 est caractérisé par :

- un clavier entièrement protégé contre les mauvaises manipulations. Il est quasiment impossible de produire une fausse instruction car il faudrait que deux touches soient enfoncées simultanément ;

- le clavier est constitué par une matrice de 8 lignes et quatre colonnes, le SDA 2008 transforme l'information clé enfoncée en un code biphasé 6 bits. Le train d'impulsions obtenu, module en amplitude un oscillateur dont la fréquence est comprise entre 450 et 500 kHz. De manière à réduire le coût et l'encombrement du système, l'oscillateur du SDA 2008 a été étudié pour fonctionner avec un simple filtre céramique 455 kHz ou un résonateur céramique 500 kHz. Grâce à un réseau de diodes extérieures, ou une clé dédoublement, la matrice d'entrée 4 × 8 peut être transformée en une matrice 2 × 4 × 8. La clé dédoublement relie l'entrée PP IN — broche 18 — du circuit à l'entrée de la première colonne : Sa — broche 2 du circuit —.

Le bit de départ, émis avant les 6 bits constituant l'information — peut être modifié en reliant l'entrée PP IN à l'entrée de la troisième colonne de la matrice : broche 4 du circuit. On peut alors, dans la même pièce, utiliser le même émetteur pour commander le récepteur de télévision et une chaîne haute fidélité par exemple.

## L'accord par le synthétiseur de fréquence

Le fonctionnement du SDA 210 repose sur le principe des boucles à verrouillage de phase que nous ne rappellerons pas... La boucle est utilisée pour stabiliser la fréquence de l'oscillateur local et l'asservir à un multiple d'une fréquence de référence. La stabilité d'un tel système est égale à celle du quartz de référence. Le schéma synoptique du système est représenté à la figure 15. La fréquence de l'oscillateur local est préalablement réduite par un diviseur par P avec  $P = 64$  puis ensuite par un diviseur programmable par N. La fréquence résultante  $f_{osc}/P \cdot N$  sera comparée à la fréquence de référence obtenue par une division par M du signal de sortie de l'oscillateur à quartz. On a donc, lorsque le système est verrouillé égalité entre  $f_{osc}/P \cdot N$  et  $f_c/M$ , ce qui donne :  $f_{osc} = N \times 64 \times 3,000/1536 = N/8$ , N est un nombre sans unité et  $f_{osc}$  est alors en MHz.

Connaissant, pour un canal donné, la fréquence de la porteuse vision, on en déduit la fréquence de l'oscillateur local, variant d'un système à l'autre avec par exemple :

**système G :**

$$f_{osc} = f_{\text{porteuse vision}} + 38,9,$$

avec pour le canal 21

$$f_{osc} = 471,25 + 38,9 = 510,15 \text{ MHz}$$

(21, G)

**système L :**

$$f_{osc} = f_{\text{porteuse vision}} - 32,7$$

avec pour le canal 21

$$f_{osc} = 471,25 - 32,7 = 438,55 \text{ MHz}$$

(21, L)

## Accord direct sur un canal

Nous venons donc de voir que le sélecteur HF n'était accordé sur un

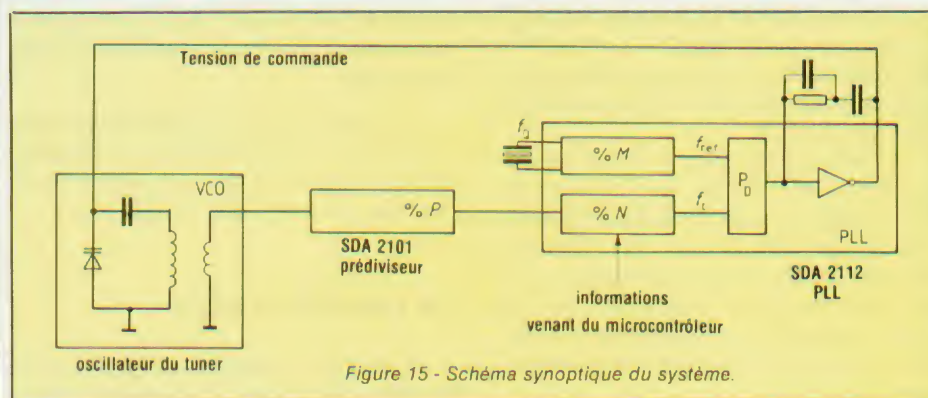


Figure 15 - Schéma synoptique du système.



canal donné que si la fréquence de l'oscillateur local était égale à la fréquence de la porteuse vision majorée de la fréquence intermédiaire vision dans le cas du système G où la FIV vaut 38,9 MHz et la FIS 33,4 MHz. Dans le cas des systèmes L et L', la fréquence de l'oscillateur local doit être majorée ou minorée — selon la bande en service — de la fréquence intermédiaire vision, qui d'après les recommandations du SCART vaut 32,7 MHz. Quel que soit le système, l'accord est obtenu en programmant le diviseur du PLL avec le nombre N en accord avec la relation précédemment donnée  $f_{osc} = N/8$  et en indiquant au sélecteur HF la bande mise en service. Si nous reprenons le cas du canal 21 en système G, la fréquence de l'oscillateur local : 510,15 MHz peut être décalée de - 4 MHz ou + 3,875 MHz par pas de 125 kHz. La plage d'accord s'étend de 506,10 MHz à 514,025 MHz et comprend 63 pas de 125 kHz. Le même calcul appliqué au canal 22 montre que toutes les fréquences, multiples de 125 kHz, appartenant à la gamme des UHF, peuvent être obtenues.

La mémoire morte du microcontrôleur SDA 2010 contient 100 différents nombres N permettant l'accord sur autant de canaux. Le contenu de la mémoire est représenté par le tableau de la figure 16 pour les canaux 1 à 50 et à la figure 17 pour les canaux 51 à 100.

Chaque nombre N comporte 16 bits, les treize premiers représentent le nombre N codé en binaire et les trois derniers l'information de bande, VHF bande I, VHF bande III et UHF. Les tableaux des figures 16 et 17 ont été dressés par le constructeur : Siemens, pour le système employé en Allemagne : B en VHF, G en UHF et canaux S pour la télévision par câble et pour les canaux italiens en VHF : canaux A à H.

C'est dire que le système est prévu pour fonctionner avec un sélecteur HF UV 411 ou UV 415 RTC ou un MTS 200-1-S Oréga. La réception des émissions au standard L n'est alors possible qu'en employant la platine FI décrite dans le numéro 423 de Radio Plans. Dans ce cas, la fréquence intermédiaire vision vaut 38,9 MHz dans tous les cas et la fréquence intermédiaire son 33,4 MHz pour les normes B et G et 32,4 MHz pour la norme L.

Le problème est un peu différent avec la norme L'. La réception des émissions en bande III est toujours possible avec une fiv de 38,9 MHz et

une fis de 33,4 MHz mais l'inversion du sens du canal en bande I rend impossible la réception en conservant les mêmes fréquences intermédiaires. Pour conserver la fiv de 38,9 MHz, on serait conduit à l'adoption d'une fis de 45,4 MHz.

Nous verrons, à la fin de cet article, que l'adjonction d'une carte de décodage transforme ce système en un récepteur multistandard. La réception étant assurée pour les normes B, G, I, L, L', C, l'emploi des platines RTC ST 8302 et ST 8303 s'impose.

## La sélection directe du canal et la mémorisation du programme

En un lieu donné, tous les canaux contenus dans la mémoire morte ne donnent pas lieu à une émission. C'est la raison pour laquelle on ajoute une mémoire non volatile supplémentaire recevant l'information d'accord. Nous avons vu que cette information était représentée par un nombre de 13 bits, les sept premiers bits constituant l'accord grossier et les six derniers l'accord fin. Lors de la mise au point, pendant la phase de recherche d'une station, on peut agir sur les commandes d'accord fin pour obtenir la meilleure image possible. La fréquence de l'oscillateur local vaut donc  $f_{osc} = N_i/8$  avec  $N_i \neq N$  si les commandes d'accord fin ont été utilisées.

L'adresse correspondant au stockage de  $N_i$  dans la mémoire non volatile est appelée numéro du programme alors que l'adresse correspondant au stockage de N dans la mémoire morte du microcontrôleur est appelée numéro du canal. Signalons que l'adresse et le nom du canal sont identiques pour les canaux UHF 21 à 69. Les informations de bande ne sont pas altérées par les manipulations d'accord fin. Une station peut donc être mémorisée puis rappelée à un instant quelconque, en demandant la lecture de la mémoire non volatile, aucune action de correction supplémentaire n'étant nécessaire. Il est alors évident que l'on peut stocker le canal 25 en programme 1, 22 en 2, 28 en 3 et que l'on a automatiquement 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> chaîne.

Le SDA est prévu pour une capacité mémoire de 30 programmes différents, ce qui ne doit poser aucun problème de capacité, même dans les régions frontalières. Bien mal-

heureusement, nous ne disposons que de trois chaînes, trop souvent peu brillantes, et que sans nous tromper on peut dire que la télévision par câble n'est pas pour demain, mais pour après-demain.

On dispose donc d'un clavier, comportant tous les chiffres de 0 - 9. Ce clavier devant permettre la lecture de la mémoire morte : sélection directe du canal ou la mémorisation ou la lecture de la mémoire non volatile : sélection du programme, une touche Programme/canal différencie les deux destinations de l'information en provenance du clavier. La touche programme/canal ou P/C fait basculer le système du mode programme en mode canal et vice-versa. Supposons que l'on veuille mémoriser le canal 22 à l'adresse programme 2 — correspondant à la deuxième chaîne dans la région parisienne —. On positionne le système en mode programme et l'on frappe 2 puis on repasse en mode canal et l'on frappe 22. La mémorisation peut être effectuée en appuyant sur la touche mémoire. A ce stade, il est possible de continuer en mode sélection directe du canal ou de passer en mode recherche automatique. Le nouveau canal sélectionné sera mémorisé avec un numéro de pro-

## La recherche automatique

La recherche débute sur le numéro du canal sélectionné avant le départ de la recherche. Chaque seconde, trois canaux sont inspectés et la commande de silencieux est active pendant toute la phase de recherche. La recherche automatique peut prendre deux aspects différents fonction des éléments périphériques présents.

— Si un circuit d'identification comme le TDA 4430, TDA 4431 ou TDA 4432 est utilisé pour générer le signal d'arrêt, il reste un léger décalage que l'on compensera en utilisant les commandes d'accord fin. Dans ce cas, les entrées de commande automatique de fréquence AFC<sub>1</sub> et AFC<sub>2</sub> ne sont pas utilisées et sont soit connectées à la ligne d'alimentation positive, soit laissées en l'air.

— En adoptant les circuits adéquats, délivrant au microcontrôleur les signaux de commande automatique de fréquence, le système s'accorde parfaitement sur toutes les



Numéro du canal	Nom du canal	Bande BD 3 VHF UHF	Fréquence de la porteuse vision/MHz	Fréquence théorique de l'oscillateur local en MHz	Fréquence de l'OL en mémoire MHz	Erreur	N	N (binaire)	Contenu de la mémoire
								2 <sup>12</sup> 2 <sup>11</sup> 2 <sup>10</sup> 2 <sup>9</sup> 2 <sup>8</sup> 2 <sup>7</sup> 2 <sup>6</sup> 2 <sup>5</sup> 2 <sup>4</sup> 2 <sup>3</sup> 2 <sup>2</sup> 2 <sup>1</sup> 2 <sup>0</sup>	
								13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1	13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
01	AU0	H L H	46.25	85.15	85.125	-25	681	0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1	0 0 0 1 0 1 0 0 0 1 0 0 1
02	K2	H L H	48.25	87.15	87.125	-25	697	0 0 0 1 0 1 0 1 1 1 0 0 1	0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0 0 1
03	K3	H L H	55.25	94.15	94.125	-25	753	0 0 0 1 0 1 1 1 1 0 0 0 1	0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 1
04	K4	H L H	62.25	101.15	101.125	-25	809	0 0 0 1 1 0 0 1 0 1 0 0 1	0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 1
05	K5	L H H	175.25	214.15	214.125	-25	1713	0 0 1 1 0 1 0 1 1 0 0 0 1	0 0 1 1 0 1 0 0 1 0 0 0 1
06	K6	L H H	182.25	221.15	221.125	-25	1769	0 0 1 1 0 1 1 1 0 1 0 0 1	0 0 1 1 0 1 1 0 0 1 0 0 1
07	K7	L H H	189.25	228.15	228.125	-25	1825	0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 0 1	0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1
08	K8	L H H	196.25	235.15	235.125	-25	1881	0 0 1 1 1 0 1 0 1 1 0 0 1	0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 1
09	K9	L H H	203.25	242.15	242.125	-25	1937	0 0 1 1 1 1 0 0 1 0 0 0 1	0 0 1 1 1 0 1 1 1 0 0 0 1
10	K10	L H H	210.25	249.15	249.125	-25	1993	0 0 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 1	0 0 1 1 1 1 0 1 0 1 0 0 1
11	K11	L H H	217.25	256.15	256.125	-25	2049	0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1	0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1
12	K12	L H H	224.25	263.15	263.125	-25	2105	0 1 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 1	0 1 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1
13	A	H L H	53.75	92.65	92.625	-25	741	0 0 0 1 0 1 1 1 0 0 1 0 1	0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 1 0 1
14	B	H L H	62.25	101.15	101.125	-25	809	0 0 0 1 1 0 0 1 0 1 0 0 1	0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 1
15	C	H L H	82.25	121.15	121.125	-25	969	0 0 0 1 1 1 1 0 0 1 0 0 1	0 0 0 1 1 1 0 1 0 1 0 0 1
16	D	L H H	175.25	214.15	214.125	-25	1713	0 0 1 1 0 1 0 1 1 0 0 0 1	0 0 1 1 0 1 0 0 1 0 0 0 1
17	E	L H H	183.75	222.65	222.625	-25	1781	0 0 1 1 0 1 1 1 1 0 1 0 1	0 0 1 1 0 1 1 0 1 0 1 0 1
18	F	L H H	192.25	231.15	231.125	-25	1849	0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 1	0 0 1 1 1 0 0 0 1 1 0 0 1
19	G	L H H	201.25	240.15	240.125	-25	1921	0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1	0 0 1 1 1 0 1 1 1 0 0 0 1
20	H	L H H	210.25	249.15	249.125	-25	1993	0 0 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 1	0 0 1 1 1 1 0 1 0 1 0 0 1
21	K21	H H L	471.25	510.15	510.125	-25	4081	0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1	0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 0 0 0 1
22	K22	H H L	479.25	518.15	518.125	-25	4145	1 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 1	1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1
23	K23	H H L	487.25	526.15	526.125	-25	4209	1 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1	1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1
24	K24	H H L	495.25	534.15	534.125	-25	4273	1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 1	1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1
25	K25	H H L	503.25	542.15	542.125	-25	4337	1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1	1 0 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1
26	K26	H H L	511.25	550.15	550.125	-25	4401	1 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1	1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1
27	K27	H H L	519.25	558.15	558.125	-25	4465	1 0 0 0 1 0 1 1 1 0 0 0 1	1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 1
28	K28	H H L	527.25	566.15	566.125	-25	4529	1 0 0 0 1 1 0 1 1 0 0 0 1	1 0 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 1
29	K29	H H L	535.25	574.15	574.125	-25	4593	1 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 1	1 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 1
30	K30	H H L	543.25	582.15	582.125	-25	4657	1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1	1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1
31	K31	H H L	551.25	590.15	590.125	-25	4721	1 0 0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1	1 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 0 1
32	K32	H H L	559.25	598.15	598.125	-25	4785	1 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 1	1 0 0 1 0 1 0 0 1 0 0 0 1
33	K33	H H L	567.25	606.15	606.125	-25	4849	1 0 0 1 0 1 1 1 1 0 0 0 1	1 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 1
34	K34	H H L	575.25	614.15	614.125	-25	4913	1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 0 1	1 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 0 1
35	K35	H H L	583.25	622.15	622.125	-25	4977	1 0 0 1 1 0 1 1 1 0 0 0 1	1 0 0 1 1 0 1 0 1 0 0 0 1
36	K36	H H L	591.25	630.15	630.125	-25	5041	1 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 0 1	1 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 1
37	K37	H H L	599.25	638.15	638.125	-25	5105	1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1	1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 0 1
38	K38	H H L	607.25	646.15	646.125	-25	5169	1 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 1	1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1
39	K39	H H L	615.25	654.15	654.125	-25	5233	1 0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1	1 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1
40	K40	H H L	623.25	662.15	662.125	-25	5297	1 0 1 0 0 1 0 1 1 0 0 0 1	1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1
41	K41	H H L	631.25	670.15	670.125	-25	5361	1 0 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1	1 0 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1
42	K42	H H L	639.25	678.15	678.125	-25	5425	1 0 1 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1	1 0 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1
43	K43	H H L	647.25	686.15	686.125	-25	5489	1 0 1 0 1 0 1 1 1 0 0 0 1	1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 0 1
44	K44	H H L	655.25	694.15	694.125	-25	5553	1 0 1 0 1 1 0 1 1 0 0 0 1	1 0 1 0 1 1 0 0 1 0 0 0 1
45	K45	H H L	663.25	702.15	702.125	-25	5617	1 0 1 0 1 1 1 1 1 0 0 0 1	1 0 1 0 1 1 1 0 1 0 0 0 1
46	K46	H H L	671.25	710.15	710.125	-25	5681	1 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1	1 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1
47	K47	H H L	679.25	718.15	718.125	-25	5745	1 0 1 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1	1 0 1 1 0 0 1 0 1 0 0 0 1
48	K48	H H L	687.25	726.15	726.125	-25	5809	1 0 1 1 0 1 0 1 1 0 0 0 1	1 0 1 1 0 1 0 0 1 0 0 0 1
49	K49	H H L	695.25	734.15	734.125	-25	5873	1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 0 1	1 0 1 1 0 1 1 0 1 0 0 0 1
50	K50	H H L	703.25	742.15	742.125	-25	5937	1 0 1 1 1 0 0 1 1 0 0 0 1	1 0 1 1 1 0 0 0 1 0 0 0 1

Figure 16 - Contenu de la mémoire du SDA 2010. Canaux 1 à 50



Numéro du canal	Nom du canal	Bande BD 3 VHF UHF	Fréquence de la porteuse vision en MHz	Fréquence théorique de l'oscillateur local en MHz	Fréquence de l'oscillateur local en mémoire	Erreur	N	N (binaire)	Contenu de la mémoire
								2 <sup>12</sup> 2 <sup>11</sup> 2 <sup>10</sup> 2 <sup>9</sup> 2 <sup>8</sup> 2 <sup>7</sup> 2 <sup>6</sup> 2 <sup>5</sup> 2 <sup>4</sup> 2 <sup>3</sup> 2 <sup>2</sup> 2 <sup>1</sup> 2 <sup>0</sup>	
								13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1	13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
51	K51	H H L	711.25	750.15	750.125	-25	6001	1 0 1 1 1 0 1 1 1 0 0 0 1	1 0 1 1 1 0 1 0 1 0 0 0 1
52	K52	H H L	719.25	758.15	758.125	-25	6065	1 0 1 1 1 1 0 1 1 0 0 0 1	1 0 1 1 1 1 0 0 1 0 0 0 1
53	K53	H H L	727.25	766.15	766.125	-25	6129	1 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1	1 0 1 1 1 1 1 0 1 0 0 0 1
54	K54	H H L	735.25	774.15	774.125	-25	6193	1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 1	1 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1
55	K55	H H L	743.25	782.15	782.125	-25	6257	1 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1	1 1 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1
56	K56	H H L	751.25	790.15	790.125	-25	6321	1 1 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 1	1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1
57	K57	H H L	759.25	798.15	798.125	-25	6385	1 1 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1	1 1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1
58	K58	H H L	767.25	806.15	806.125	-25	6449	1 1 0 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1	1 1 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1
59	K59	H H L	775.25	814.15	814.125	-25	6513	1 1 0 0 1 0 1 1 1 0 0 0 1	1 1 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 1
60	K60	H H L	783.25	822.15	822.125	-25	6577	1 1 0 0 1 1 0 1 1 0 0 0 1	1 1 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 1
61	K61	H H L	791.25	830.15	830.125	-25	6641	1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 1	1 1 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 1
62	K62	H H L	799.25	838.15	838.125	-25	6705	1 1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1	1 1 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1
63	K63	H H L	807.25	846.15	846.125	-25	6769	1 1 0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1	1 1 0 1 0 0 1 0 1 0 0 0 1
64	K64	H H L	815.25	854.15	854.125	-25	6833	1 1 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 1	1 1 0 1 0 1 0 0 1 0 0 0 1
65	K65	H H L	823.25	862.15	862.125	-25	6897	1 1 0 1 0 1 1 1 1 0 0 0 1	1 1 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 1
66	K66	H H L	831.25	870.15	870.125	-25	6961	1 1 0 1 1 0 0 1 1 0 0 0 1	1 1 0 1 1 0 0 0 1 0 0 0 1
67	K67	H H L	839.25	878.15	878.125	-25	7025	1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 0 1	1 1 0 1 1 0 1 0 1 0 0 0 1
68	K68	H H L	847.25	886.15	886.125	-25	7089	1 1 0 1 1 1 0 1 1 0 0 0 1	1 1 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 1
69	K69	H H L	855.25	894.15	894.125	-25	7153	1 1 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1	1 1 0 1 1 1 1 0 1 0 0 0 1
70	ex.	H H L	863.25	902.15	902.125	-25	7217	1 1 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 1	1 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1
71	ex.	H H L	871.25	910.15	910.125	-25	7281	1 1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1	1 1 1 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1
72	ex.	H H L	879.25	918.15	918.125	-25	7345	1 1 1 0 0 1 0 1 1 0 0 0 1	1 1 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1
73	ex.	H H L	887.25	926.15	926.125	-25	7409	1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1	1 1 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1
74	ex.	H L H	69.25	108.15	108.125	-25	865	0 0 0 1 1 0 1 1 0 0 0 0 1	0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0 1
75	ex.	H L H	76.25	115.15	115.125	-25	921	0 0 0 1 1 1 0 0 1 1 0 0 1	0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1
76	ex.	H L H	83.25	122.15	122.125	-25	977	0 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 0 1	0 0 0 1 1 1 1 0 1 1 0 0 0 1
77	ex.	H L H	90.25	129.15	129.125	-25	1033	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1	0 0 0 1 1 1 1 1 0 1 0 0 1
78	ex.	H L H	97.25	136.15	136.125	-25	1089	0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1	0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1
79	20IR	H L H	59.25	98.15	98.125	-25	785	0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 0 1	0 0 0 1 0 1 1 1 1 0 0 0 1
80	50IR	H L H	93.25	132.15	132.125	-25	1057	0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1
81	S1	H L H	105.25	144.15	144.125	-25	1153	0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1	0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1
82	S2	L H H	112.25	151.15	151.125	-25	1209	0 0 1 0 0 1 0 1 1 1 0 0 1	0 0 1 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1
83	S3	L H H	119.25	158.15	158.125	-25	1265	0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1	0 0 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1
84	S4	L H H	126.25	165.15	165.125	-25	1321	0 0 1 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1	0 0 1 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1
85	S5	L H H	133.25	172.15	172.125	-25	1377	0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 1	0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1
86	S6	L H H	140.25	179.15	179.125	-25	1433	0 0 1 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1	0 0 1 0 1 0 1 1 1 1 0 0 1
87	S7	L H H	147.25	186.15	186.125	-25	1489	0 0 1 0 1 1 1 0 1 0 0 0 1	0 0 1 0 1 1 0 1 1 0 0 0 1
88	S8	L H H	154.25	193.15	193.125	-25	1545	0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1	0 0 1 0 1 1 1 1 0 1 0 0 1
89	S9	L H H	161.25	200.15	200.125	-25	1601	0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 1	0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1
90	S10	L H H	168.25	207.15	207.125	-25	1657	0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1	0 0 1 1 0 0 1 0 1 1 0 0 1
91	S11	L H H	231.25	270.15	270.125	-25	2161	0 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1	0 1 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1
92	S12	L H H	238.25	277.15	277.125	-25	2217	0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 1	0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 1
93	S13	L H H	245.25	284.15	284.125	-25	2273	0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 1	0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1
94	S14	L H H	252.25	291.15	291.125	-25	2329	0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1	0 1 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 1
95	S15	L H H	259.25	298.15	298.125	-25	2385	0 1 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 1	0 1 0 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1
96	S16	L H H	266.25	305.15	305.125	-25	2441	0 1 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1	0 1 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 1
97	S17	L H H	273.25	312.15	312.125	-25	2497	0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 1	0 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 1
98	S18	L H H	280.25	319.15	319.125	-25	2553	0 1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 1	0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 1
99	S19	L H H	287.25	326.15	326.125	-25	2609	0 1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1	0 1 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1
00	S20	L H H	294.25	333.15	333.125	-25	2663	0 1 0 1 0 0 1 1 0 1 0 0 1	0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1

Figure 17 - Contenu de la mémoire du SDA 2010. Canaux 51 à 100.



stations reçues : les corrections d'accord fin étant automatiques.

## La programmation par les diodes externes

Les quatre diodes DO<sub>3</sub>, DO<sub>4</sub>, DO<sub>6</sub> et DO<sub>7</sub> ont leur cathode connectée à la broche 6 du microcontrôleur et l'anode aux broches 13, 14, 16 et 17 respectivement.

DO<sub>3</sub> : commutation programme/canal. La présence de la diode DO<sub>3</sub> permet le basculement du système en mode programme ou en mode canal, avec des durées de fonctionnement quelconques. Si la diode est absente, le système repasse automatiquement en mode programme après la pression de la dernière clé. Ce qui revient à dire que le mode programme est automatique.

DO<sub>4</sub> : sélection de la mémoire non volatile.

L'utilisation de la mémoire SDA 2106, qui permet la mémorisation de deux grandeurs analogiques par programme, implique celle de la diode DO<sub>4</sub>.

Par contre, si l'on emploie la mémoire SDA 2006, de capacité moitié, la diode DO<sub>4</sub> sera omise et les quatre tensions analogiques sont identiques pour tous les programmes.

DO<sub>6</sub> : mode canal ou mode canal alterné avec le mode programme. Sans DO<sub>6</sub>, le SDA 210 peut évoluer entre les modes canal et programme en actionnant les commandes locales ou déportées. Si DO<sub>3</sub> et DO<sub>6</sub> sont implantées, le seul mode utilisable est le mode canal et la mémoire non volatile ne peut être employée.

La 1<sup>re</sup> sortie analogique est fixée à 30 % du maximum et les trois autres à 50 %. La diode DO<sub>6</sub> détermine aussi le comportement du système lors des changements d'état : Arrêt → Marche, Attente → Marche. Ces divers comportements sont répertoriés au tableau de la figure 18.

DO<sub>7</sub> : si le numéro du canal et du programme doivent être affichés si-

multanément, les informations sont décodées par le SDA 2124 et la présence de DO<sub>7</sub> est obligatoire. Avec le SDA 2130, l'affichage est alterné : programme ou canal et DO<sub>7</sub> doit être omise.

## Les clés de commande locale et à distance

Les matrices de clés de commande — locale et télécommande — présentent d'importantes similitudes en mode télévision que nous noterons TV et en mode vidéotexte que nous noterons VT. Les seules différences résident dans les instructions agissant sur les chiffres dizaines et unités du compteur de canal et les commandes montée et descente du compteur de programme qui ne sont actives que dans le cas d'un clavier local.

De la même manière, les instructions pilotant un magnétoscope ne peuvent provenir que d'un clavier d'un système de télécommande. La figure 19 représente la liste d'instructions provenant de la télécommande : le numéro de l'instruction, le numéro de la clé et le code NRZ 6 bits émis par le circuit spécialement destiné à cet effet, le SDA 2008. La figure 20 représente une liste d'instructions similaires pour un clavier local.

## Le fonctionnement en mode TV

Plusieurs clés ont une signification identique en mode télévision et vidéotexte TV ou VT. Ces vingt-deux clés sont : nombre de 0 à 9, Normal, Silencieux, arrêt, et les quatre commandes analogiques dans les sens montée et descente.

### Programme ou canal

Cette clé fait basculer le système du fonctionnement en programme

vers le fonctionnement canal et vice-versa. Si la diode 1N4148 se connectant entre les broches 6 et 13 du circuit intégré SDA 2010 n'est pas implantée, le canal n'est affiché que pendant 8 secondes suivant la pression de la dernière touche. Le système rebascule alors automatiquement en mode programme. Si l'afficheur deux digits SDA 2130 est employé, le mode programme ou canal peut être signalé à l'utilisateur par deux diodes électroluminescentes supplémentaires.

## Incrémentation unités et dizaines du compteur canal

Grâce au seul clavier local. Chaque pression effectuée sur clé incrémentale le compteur des dizaines ou des unités d'un point.

Les compteurs dizaines et unités étant séparés, le comptage s'effectue sans retenue, exactement comme s'il s'agissait de roues codeuses. Si le système SDA 210 est arrêté sur 39, une pression sur la touche incrémentation unité donnera 30. De la même manière, le passage de 96 à 06 s'effectue par une pression sur la clé incrémentation dizaines. Ces clés ne sont actives que pendant le mode canal.

## Arrêt-Marche de la commande automatique de fréquence

Cette clé commute, d'une manière bistable la commande automatique de fréquence permettant ainsi aux signaux présents sur les broches 24 et 25 d'être ou de n'être pas pris en compte par le système. Nous aurons l'occasion de revenir plus en détail sur la commande d'AFC dans un prochain paragraphe.

### Réserve

Il s'agit ici d'une simple commutation bistable agissant sur le niveau

DO <sub>6</sub>	mode TV	ARRÊT → MARCHÉ raccordement au secteur	ATTENTE → MARCHÉ clé A/M	ATTENTE → MARCHÉ clés 0 à 9
oui	mode canal	canal 0, puis départ en recherche si aucun signal d'arrêt de recherche n'est présent	dernier canal présent puis départ en recherche	canal sélectionné puis départ en recherche
non	programme ou canal	programme 1	programme précédent	programme sélectionné

Figure 18 - Comportement du système à la mise sous tension et mise en route.



de la ligne de réserve, du niveau haut au niveau bas et vice-versa.

## Arrêt-Marche

Une action sur cette touche permet le passage du mode d'attente au mode de fonctionnement normal et vice-versa.

## Mémorisation

Les informations relatives à l'accord du tuner : numéro du canal et décalage de fréquence peuvent être stockés dans la mémoire non volatile adressée par le compteur de programme. Une donnée analogique ne peut être stockée que si la nouvelle valeur diffère de la valeur préalablement mémorisée.

## Montée - Descente compteur de programme

Par clavier local uniquement. Ces clés ne fonctionnent que si le système est en mode programme. Chaque pression sur l'une des touches incrémente ou décrémente le compteur d'une unité. Le système comporte de AU, 1, 2, ... à 29. Si le système est en attente, une action sur cette touche déclenche le fonctionnement normal et le système restitue le programme présent avant la dernière extinction.



SDA 2008		Code infrarouge						Etat		
Instr. No.	Clé No.	F	E	D	C	B	A	Veille Attente	TV	Vidéotexte
0	1a	0	0	0	0	0	0	—	Mémorisation	Page 100 - Menu
1	1b				0	0	1	—	Normal	Normal
2	1c				0	1	0	—	Silencieux	Silencieux
3	1d				0	1	1	ON	OFF	OFF
4	2a				1	0	0	—	Accord fin +	Positionnement
5	2b				1	0	1	—	Accord fin -	Mémorisation différée
6	2c				1	1	0	—	AFC	Décodage
7	2d				1	1	1	—	Programme/canal	Affichage normal
8	3a	0	0	1	0	0	0	—	Volume +	Volume +
9	3b				0	0	1	—	Volume -	Volume -
10	3c				0	1	0	—	Analog 2 +	Analog 2 +
11	3d				0	1	1	—	Analog 2 -	Analog 2 -
12	4a				1	0	0	—	Analog 3 +	Analog 3 +
13	4b				1	0	1	—	Analog 3 -	Analog 3 -
14	4c				1	1	0	—	Analog 4 +	Analog 4 +
15	4d				1	1	1	—	Analog 4 -	Analog 4 -
16	5a	0	1	0	0	0	0	ON 0	0	0
17	5b				0	0	1	ON 1	1	1
18	5c				0	1	0	ON 2	2	2
19	5d				0	1	1	ON 3	3	3
20	6a				1	0	0	ON 4	4	4
21	6b				1	0	1	ON 5	5	5
22	6c				1	1	0	ON 6	6	6
23	6d				1	1	1	ON 7	7	7
24	7a	0	1	1	0	0	0	ON 8	8	8
25	7b				0	0	1	ON 9	9	9
26	7c				0	1	0	1-	1-	Réduction
27	7d				0	1	1	2-	2-	Haut/Bas
28	8a				1	0	0	—	Recherche 1 à 99	Maintien
29	8b				1	0	1	—	Reserve	Extinction de l'affichage
30	8c				1	1	0	—	Horloge vidéotexte	Incrustation
31	8d				1	1	1	—	Vidéotexte	TV
40	3a	1	0	1	0	0	0		Avance rapide	
41	3b				0	0	1		Retour rapide	
42	3c				0	1	0		Lecture	
43	3d				0	1	1		Arrêt	
44	4a				1	0	0		Ejection cassette	
45	4b				1	0	1		Enregistrement	

Figure 19 - Instructions provenant du système de télécommande



## Accord Fin +/-

Cette fonction peut être employée pendant le mode programme ou le mode canal. La fréquence synthétisée est incrémentée ou décrémentée de 125 kHz et si le contact est fermé en permanence, le comptage ou le décomptage se fait au rythme de 4 pas de 125 kHz par seconde. La déviation maximale par rapport à la fréquence centrale est de - 4 MHz et + 3,875 MHz. Le compteur d'accord fin est stoppé à ces frontières qui sont indiquées à l'utilisateur par un clignotement des afficheurs de programme dans le cas où quatre afficheurs différents sont utilisés pour le programme et le canal.

La commande automatique de fréquence est annulée dès que l'une des clés d'accord fin est mise en service.

## Recherche d'un canal

Pendant le cycle de recherche, la commande automatique de fréquence est annulée. Si le mode programme est sélectionné juste avant la commande de recherche, le système rebascule automatiquement en mode canal. Pendant la recherche, la commande de volume passe au minimum et le système commence une scrutation des canaux au rythme de trois par seconde.

## Commandes analogiques

Volume/2/3/4 augmentation et diminution du niveau. Les niveaux de tension de sortie peuvent prendre 63 valeurs différentes et les commandes d'augmentation ou de diminution agissent au rythme de quatre pas par seconde si le contact

est fermé en permanence. Il n'y a aucun effet de silencieux si la touche volume + est enfoncée. Toutes ces fonctions peuvent être employées indifféremment en mode TV et VT.

## Vidéotexte : mode VT

Le système passe du mode TV au mode VT et vice-versa grâce à l'action sur cette clé. Lorsque le mode vidéotexte est sélectionné pour la première fois après la mise sous tension de l'appareil la page 100 est automatiquement affichée. La signification de la plupart des clés dans le clavier local et clavier de télécommande est modifiée.

## Normal

Une action sur cette clé restitue les quatre données analogiques

Clé no.	Colonne	Ligne	De l'état d'attente vers	TV	Vidéotexte
0	P17	P0 2	—	Programme/canal	Affichage normal
1		P0 3	—	Incrément canal : 10	—
2		P0 4	—	Incrément canal : 1	—
3		P0 5	—	AFC	Décodage
4		P0 6	—	Reserve	Inhibition affichage
5		P0 7	ON	OFF	OFF
6	P16	P0 2	—	Mémorisation	Page 100
7		P0 3	ON	Incrémentation : programme	—
8		P0 4	—	Décrémentation : programme	—
9		P0 5	—	Accord fin +	Positionnement
10		P0 6	—	Accord fin -	Mémorisation différée
11		P0 7	—	Recherche 1 à 99	Maintien
12	P15	P0 2	—	Volume +	Volume +
13		P0 3	—	Analog 2 +	Analog 2 +
14		P0 4	—	Analog 3 +	Analog 3 +
15		P0 5	—	Analog 4 +	Analog 4 +
16		P0 6	—	Vidéotext	TV
17		P0 7	—	Normal	Normal
18	P14	P0 2	—	Volume -	Volume -
19		P0 3	—	Analog 2 -	Analog 2 -
20		P0 4	—	Analog 3 -	Analog 3 -
21		P0 5	—	Analog 4 -	Analog 4 -
22		P0 6	—	Horloge vidéotexte	Incrustation
23		P0 7	—	Silencieux	Silencieux
24	P13	P0 2	ON 0	0	0
25		P0 3	ON 1	1	1
26		P0 4	ON 2	2	2
27		P0 5	ON 3	3	3
28		P0 6	ON 4	4	4
29		P0 7	ON 5	5	5
30	P12	P0 2	ON 6	6	6
31		P0 3	ON 7	7	7
32		P0 4	ON 8	8	8
33		P0 5	ON 9	9	9
34		P0 6	1-	1-	Réduction
35		P0 7	2-	2-	Haut/Bas

Figure 20



stockées dans la mémoire non volatile et pilotent alors les étages correspondant du téléviseur. Les valeurs analogiques sont ajustées de la manière suivante : 30 % pour le volume et 50 % pour les trois autres commandes.

### Horloge vidéotexte

Si le système est équipé d'un décodeur vidéotexte RTC, l'heure peut être affichée sur l'écran pendant approximativement cinq secondes, le système travaillant en mode TV.

### Silencieux

Cette clé commute simplement le système de silencieux qui, comme nous l'avons vu auparavant peut être mis hors service par les actions sur les commandes « volume + » ou « normal », un changement de canal ou un changement de programme et l'arrêt de la recherche.

### Clés numérotées de 0 à 9

Ces clés peuvent être utilisées pour la sélection d'un nouveau programme, la sélection d'un nouveau canal ou la sélection d'une nouvelle page d'un vidéotexte.

Sélection d'un nouveau programme : les programmes 0 à 9 sont sélectionnés directement en actionnant la clé correspondante. Les programmes 10 à 29 peuvent être restitués par une action préalable sur les clés 1 - et 2 -. Si une des touches est enfoncée alors que le système est en attente, la commutation à l'état de marche normale est automatique et le système restitue le programme demandé.

### Le fonctionnement en mode vidéotexte

Les commandes locales et à distance du système en mode vidéotexte sont rapidement décrites dans ce chapitre mais nous aurons l'occasion de revenir sur ces commandes en détail par la suite.

Le mode vidéotexte est validé par une pression sur la touche VT/TV, la ligne de sortie TUS passe à l'état actif

et le décodeur SAA5041 reçoit l'instruction 31 : « affichage normal » transmise par le Bus Vidéotexte : Bus I. Le décodeur vidéotexte est alors en marche. Lorsque le mode vidéotexte est sélectionné, le numéro de la page est obtenu automatiquement. Si le mode vidéotexte a été utilisé antérieurement, la dernière page reçue est affichée. Si la clé VT/TV est enfoncée alors que le système fonctionne en mode TV, l'instruction 31 complétée par b<sub>7</sub> du SAA5041 est transmise sur le Bus vidéotexte et le décodeur de texte est mis à l'arrêt.

### Décodage

Certaines pages contiennent des informations masquées. Le texte codé peut être affiché tant que la touche codage est enfoncée.

### Positionnement

La commande de positionnement ou d'état donne à l'utilisateur une information sur l'état du système. Lorsque cette clé est enfoncée alors que l'image télévision est affichée, une ligne d'information est incluse sur l'écran pendant 5 secondes, le nombre de la page sélectionnée est remplacé pendant cinq secondes par quelques informations supplémentaires.

### Mémorisation d'une page

Cette instruction est destinée à mémoriser une page choisie dans la mémoire de page à une heure prédéterminée. Dès que la page choisie est appelée de la manière classique, la touche mémorisation d'une page peut être enfoncée.

### Mémorisation différée

Cette instruction est utilisée pour mémoriser une page prédéterminée à un instant choisi. Dès que la page voulue est sélectionnée de la manière classique, on appuie sur la clé mémorisation différée et on peut mémoriser l'heure du début de mémorisation : deux digits pour les heures et deux digits pour les minutes.

### Maintien

Plusieurs pages sont divisées en sous-pages permutées circulairement. En appuyant sur la touche maintien, la rotation automatique est inhibée et une sous-page particulière peut être affichée pendant un temps illimité. L'introduction d'un nouveau numéro de page ramène le décodeur de texte à l'état normal.

### VT/TV

Commutation bistable vidéotexte/télévision et vice-versa.

### Page 100

Menu.

### Incrustation

Les informations vidéotexte peuvent être incrustées dans l'image TV.

### Clé 0 à 9

Ces clés sont utilisées pour déterminer le numéro de page choisi.

### Haut/Bas

Une pression sur cette clé scinde l'image vidéotexte en deux parties et chaque demi-page est affichée avec une hauteur de caractère double de la hauteur normale.

### Réduction

Cette clé annule l'effet d'agrandissement de la clé haut/bas.

### Extinction de l'affichage

Bien que le système reste en mode vidéotexte, une pression sur cette touche restitue l'image télévision. Les commandes affichage normal et incrustation restituent le vidéotexte.

Cette commande permet à l'utilisateur de demander certaines pages, de contrôler leur réception, sans interrompre un programme de télévision. Si une nouvelle page est appelée, alors que l'affichage est inhibé, cette page sera affichée dans un coin de l'écran pendant cinq secondes.



## Affichage normal

Cette clé permet le retour au fonctionnement normal du décodeur de texte après une inhibition de l'affichage ou une commande d'incrustation.

## Le contrôle des commandes du magnétoscope

Le SDA 210 peut être employé pour commander un magnétoscope au format V 2000 Philips, Grundig, Radiola, Schneider. La commande de dédoublement du SDA 2008 n'est utilisée que pour le magnétoscope : Retour rapide, Avance rapide, Lecture, Enregistrement, Ejection cassette.

Le rapport cyclique de l'onde porteuse vaut 1/4, ce qui constitue un bon compromis entre la puissance transmise, due à la sinusoïde, à la fréquence fondamentale, et la composante continue traversant les diodes émettrices. La fréquence de 31,25 kHz et le rapport cyclique 1/4 permettent l'emploi d'un récepteur équipé d'un préamplificateur sélectif, le gain de la chaîne étant ajusté en fonction des conditions de réception. Avant chaque message, les bits A à F sont précédés d'une impulsion destinée au positionnement de la commande automatique de gain. La durée totale de chaque message vaut environ 7 ms et le rythme de répétition vaut approximativement 8 messages par seconde. Une information fin de transmission est envoyée dès que la clé est relâchée.

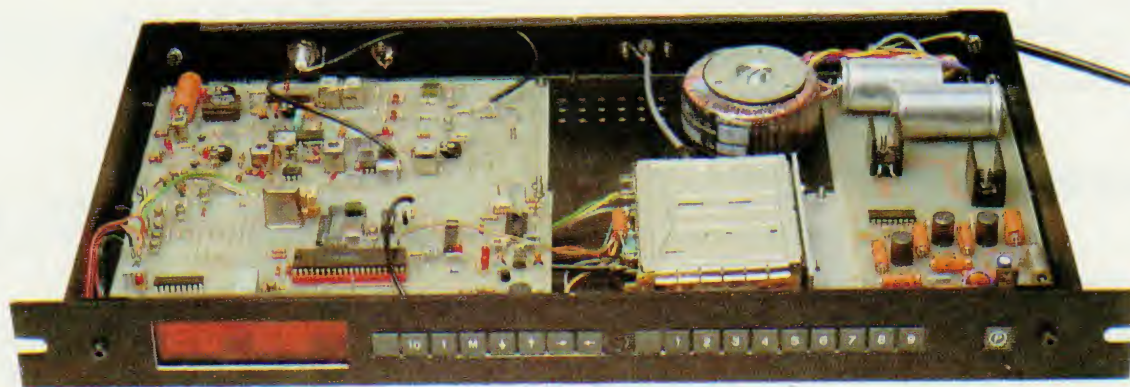
Cette commande de fin permet au récepteur de distinguer deux infor-

quence assez voisine de la fréquence porteuse. Cette horloge est générée par le microcontrôleur à partir du signal délivré par l'horloge à quartz, divisé par 100. Si le système infrarouge est présent, on voit donc l'intérêt de la fréquence de 3,000 MHz, qui après division par 100 donne 30 kHz.

Dans la seconde phase, le mot de 6 bits en code NRZ est transcodé en binaire pur. Au même moment, le microcontrôleur effectue une série de tests destinée à valider le mot transmis :

- reconnaissance des six bits en code NRZ,
- présence des 7 bits, bit de départ et 6 bits d'information,
- présence d'un temps mort avant et après l'information.

La troisième étape constitue le décodage et l'exécution du message transmis.



## La télécommande dans le système SDA 210

La fréquence porteuse est un rayonnement infrarouge dont la longueur d'onde est comprise entre 0,8 et 0,9  $\mu\text{m}$ . Grâce à cette télécommande, 62 informations peuvent être transmises. Chaque information peut être constituée d'un bit de départ qui est toujours à l'état haut et 6 bits d'information A à F. L'emploi d'un mot en code biphase (code NRZ) plutôt qu'un code binaire procure une synchronisation très facile du récepteur puisqu'un changement de niveau existe pour chacun des six bits.

Cette transition n'est pas seulement utilisée pour régénérer l'horloge du récepteur mais aussi pour décoder l'information 1 pour un front de descente et 0 pour un front de montée. L'instruction ainsi créée par l'émetteur module une porteuse à 31,25 kHz avant d'être transmise.

mations consécutives ayant le même code et accroît ainsi la sûreté de transmission.

## Le récepteur et le décodage

Le signal électrique présent aux bornes de la photodiode, résultant de l'émission d'un signal IR, est amplifié par le préamplificateur à transistor puis par le circuit intégré TDA 4050 B. Le signal est alors transmis à l'entrée  $T_0$  du microcontrôleur SDA 210. L'information est traitée en trois étapes.

Le microcontrôleur n'étant pas suffisamment rapide pour traiter directement le signal modulé, la première étape consiste à débarrasser le signal de l'enveloppe : rôle confié à un démodulateur numérique. Ce démodulateur reçoit le signal à traiter et un signal d'horloge à une fré-

## L'interfaçage avec les circuits périphériques

Toutes les informations, issues du microcontrôleur et destinées aux circuits PLL, affichage et mémoire transistent en série sur un bus. Chaque périphérique a sa ligne de validation propre mais les lignes d'horloge et d'information sont communes à tous les périphériques. La mémoire non volatile comporte une liaison supplémentaire indiquant au microcontrôleur son état occupé pendant la phase d'écriture. Les lignes horloge et données correspondent aux sorties SCPi et SSi du microcontrôleur. La longueur du mot transmis est variable et n'est fonction que du récepteur en service. Le mot est envoyé par paquets de 8 bits séparés par des temps morts correspondant aux chargements des registres de sortie du  $\mu\text{C}$  8 bits. Les informations destinées au PLL et au circuit d'affichage sont rafraîchies au rythme de 7 fois par seconde.



## Les interfaces série vers d'autres systèmes

L'interface série  $S_0$  du SDA 210 peut être utilisé pour gérer des systèmes tels que décodeur de texte RTC ou magnétoscope au format V 2000. L'interface série consiste en une ligne d'information  $SS_0$ , une ligne d'horloge  $SCP_0$  et une ligne d'indication TUS. Le format de ces données diffère selon la destination : décodeur de texte ou magnétoscope.

### Le bus de gestion du magnétoscope

Pendant la période d'attente et en mode TV, la ligne TUS est à l'état bas, toutes les fonctions de commande à distance sont transmises d'une manière répétitive tant que la touche de l'émetteur est pressée. Les informations sont disponibles à la sortie de l'interface série au rythme de huit par seconde. L'information numéro 30 est aussi transmise par cet interface mais comme une information unique.

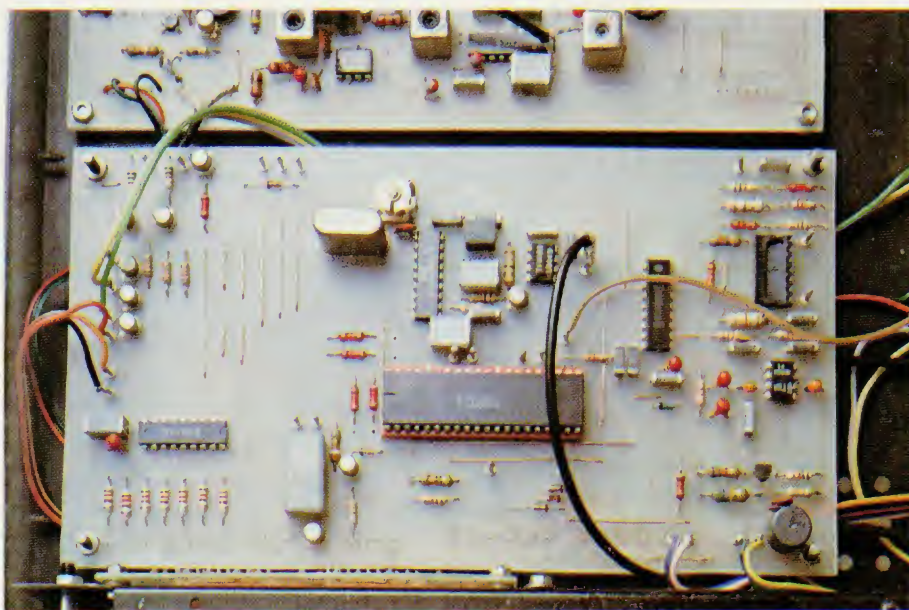
Bien que l'un des deux interfaces soit spécialement destiné au magnétoscope, deux transistors supplémentaires doivent être montés en étage tampon sur les lignes horloge et information entre le système SDA 210 et le magnétoscope.

De manière à éviter une mauvaise interprétation des données par le magnétoscope lorsque le système fonctionne en décodeur de texte, la sortie horloge du bus du magnétoscope en invalidée en mode VT grâce à l'information transmise par le ligne TUS.

### Le bus vidéotexte

Le SDA 210 a été conçu pour fonctionner directement avec un décodeur RTC sans aucun composant supplémentaire entre le système SDA 210 et le circuit SAA 5041 ; ac-

quisition de données et circuit de contrôle. Pour cela, toutes les commandes sont transmises d'une manière unique par l'interface série. Ce qui signifie que si l'une des touches reste enfoncée, une seule information apparaît en sortie du bus. La ligne TUS, à l'état haut pendant le mode vidéotexte, peut être employée comme un signal de contrôle pour commander une simple diode électroluminescente informant l'utilisateur que le système a bien basculé en mode VT..



Instructions locales et déportées	SDA 2008 Ir-Instr. No	SAA 5041 Instr. No	Du bus vidéotexte						
			b6	b5	b4	b3	b2	b1	b7
Horloge vidéotexte*	30	4	0	0	0	1	0	0	0
Positionnement	4	4	0	0	0	1	0	0	1
Mémorisation différée (B)	5	5	0	0	0	1	0	1	1
Décodage	6	11	0	0	1	0	1	1	1
Page 100	0	15	0	0	1	1	1	1	1
0	16	16	0	1	0	0	0	0	1
1	17	17	0	1	0	0	0	1	1
2	18	18	0	1	0	0	1	0	1
3	19	19	0	1	0	0	1	1	1
4	20	20	0	1	0	1	0	0	1
5	21	21	0	1	0	1	0	1	1
6	22	22	0	1	0	1	1	0	1
7	23	23	0	1	0	1	1	1	1
8	24	24	0	1	1	0	0	0	1
9	25	25	0	1	1	0	0	1	1
Réduction	26	26	0	1	1	0	1	0	1
Haut/Bas (B)	27	27	0	1	1	0	1	1	1
Maintien (B)	28	28	0	1	1	1	0	0	1
Inhibition affichage	29	29	0	1	1	1	0	1	1
TV	31	29	0	1	1	1	0	1	0
Incrustation	30	30	0	1	1	1	1	0	1
Affichage normal	7	31	0	1	1	1	1	1	1
VT	31	31	0	1	1	1	1	1	1

\* en mode TV seulement  
(B) commandes bistables



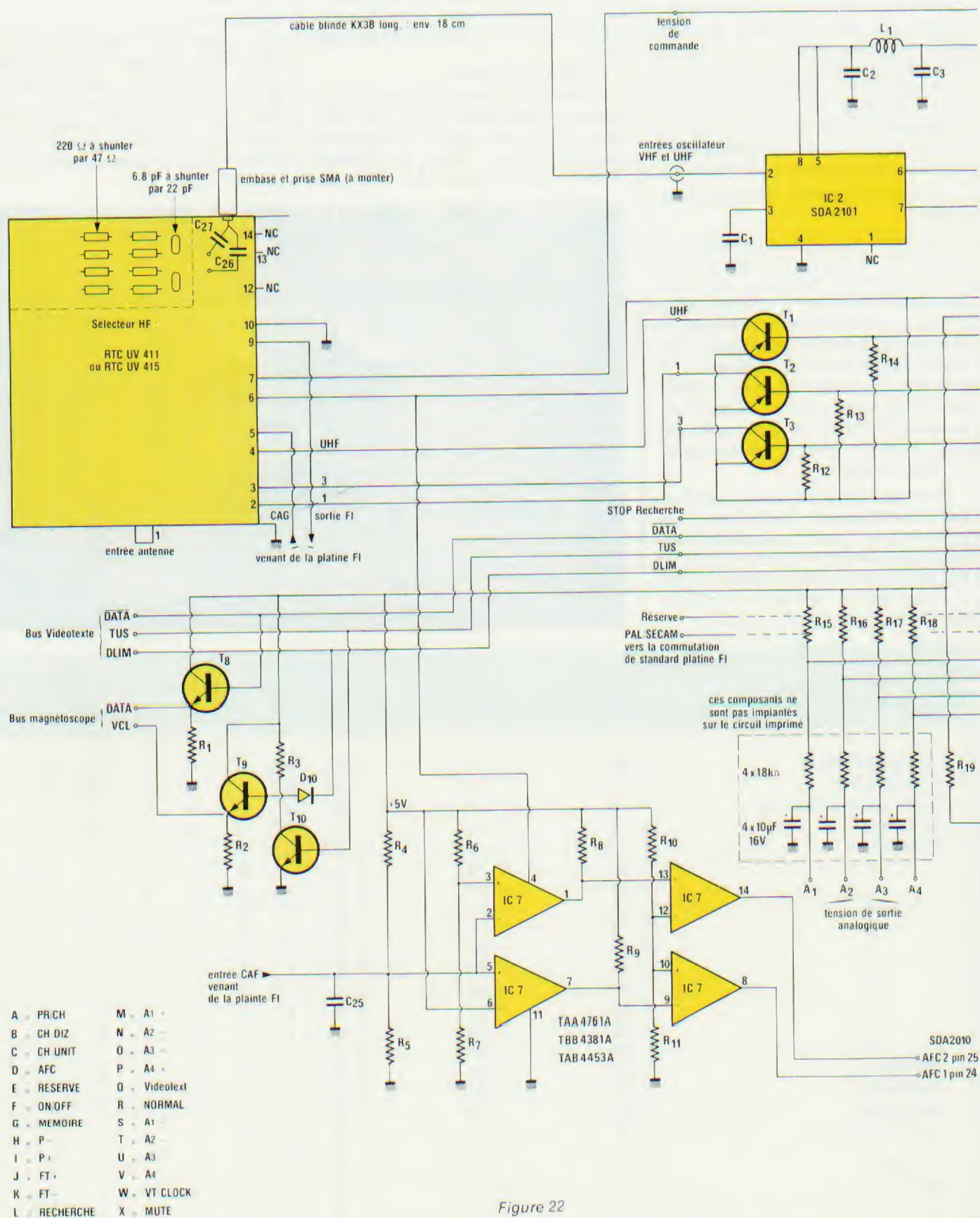
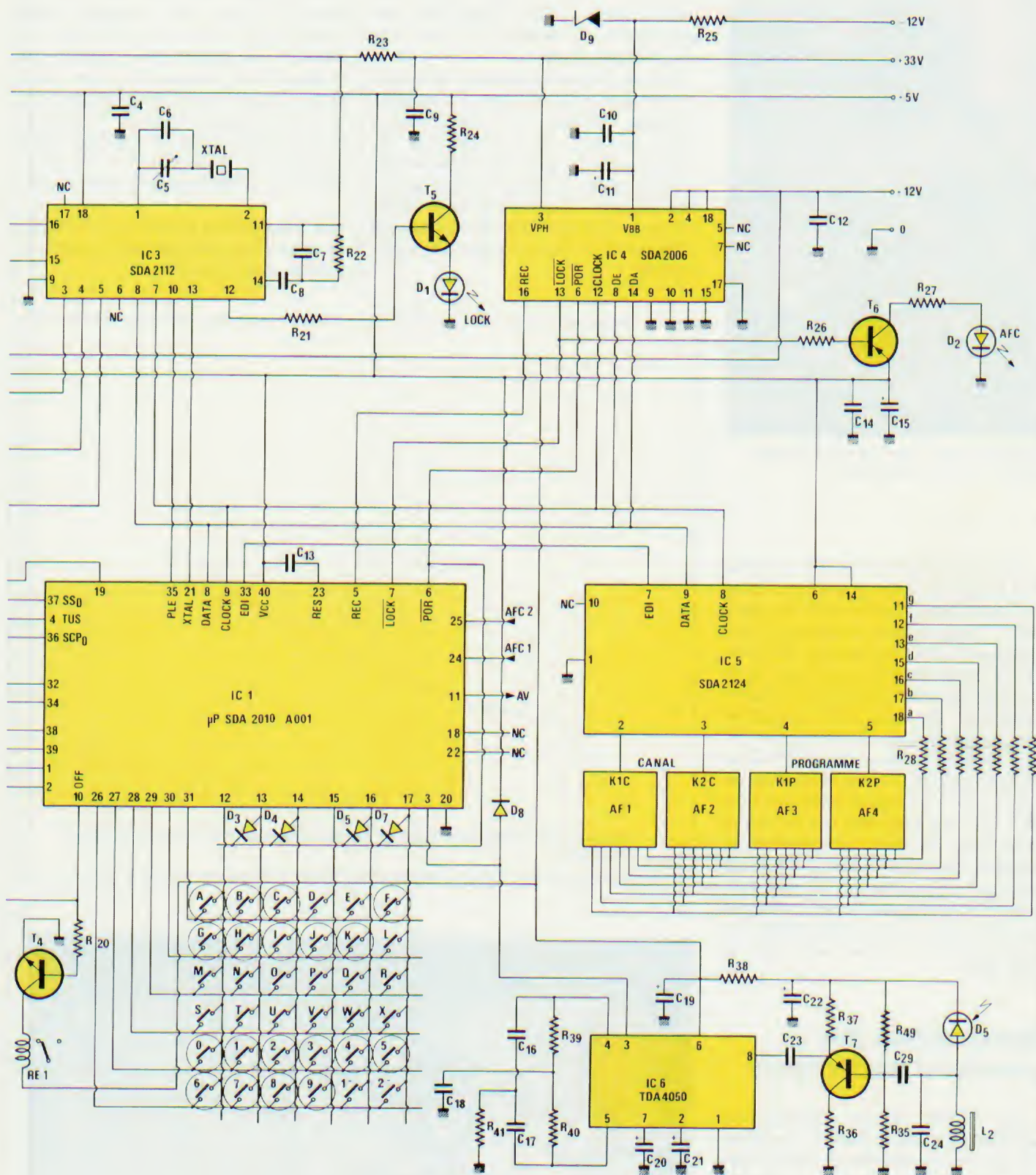
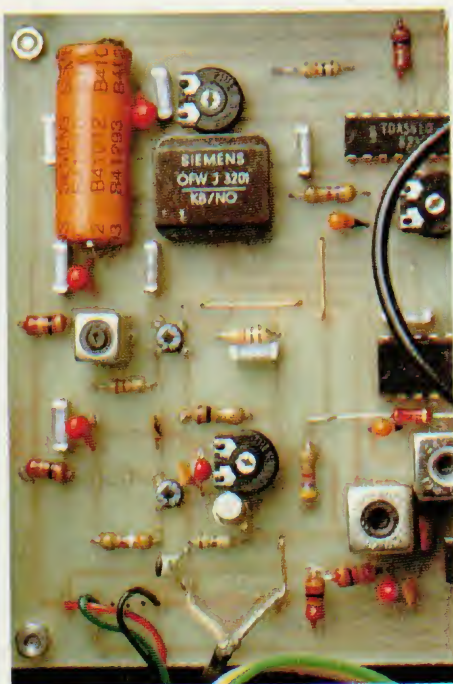


Figure 22









La platine FI avec le filtre à ondes de surface Siemens (voir étude précédente).

Du mode TV au mode VT, la ligne TUS passe de l'état bas à l'état haut et 90  $\mu$ s après le décodeur de texte reçoit l'information numéro 31 qui initialise la mise en service. Si la clé VT/TV est fermée de nouveau, la ligne TUS passe à l'état bas et l'information 29 du SAA 5041 transmise par le bus élimine l'affichage et rebascule le système en mode TV. Si la touche horloge VT est enfoncée en mode TV, l'information numéro 4 du SAA 5041 est présente sur le bus et l'heure est affichée. Le système ne répond pas à une pression de la clé horloge vidéotexte en fonctionnement VT. La figure 21 rend compte du code émis par le SDA 2008 correspondant au code reçu par le SAA 5041.

## Mémorisation des grandeurs analogiques

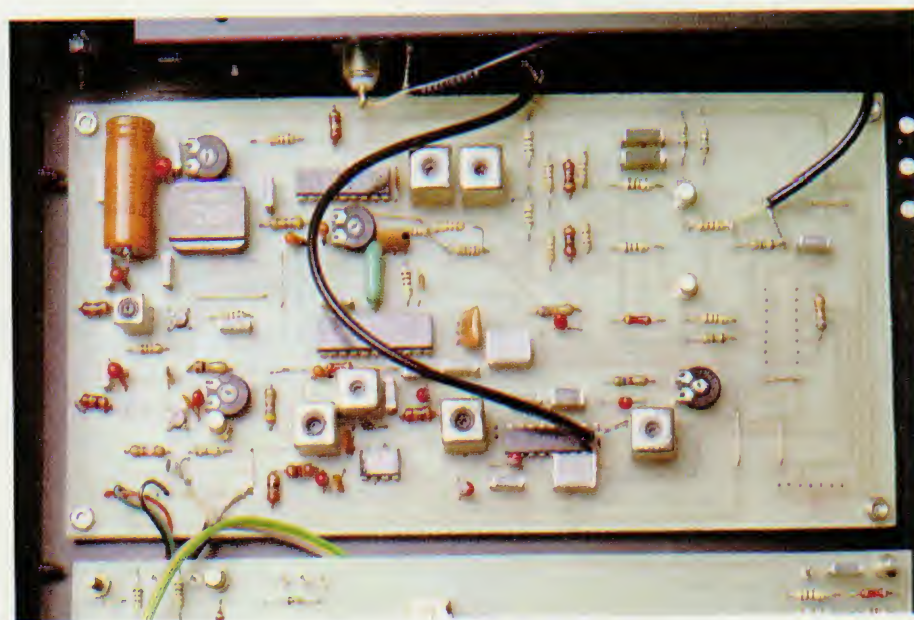
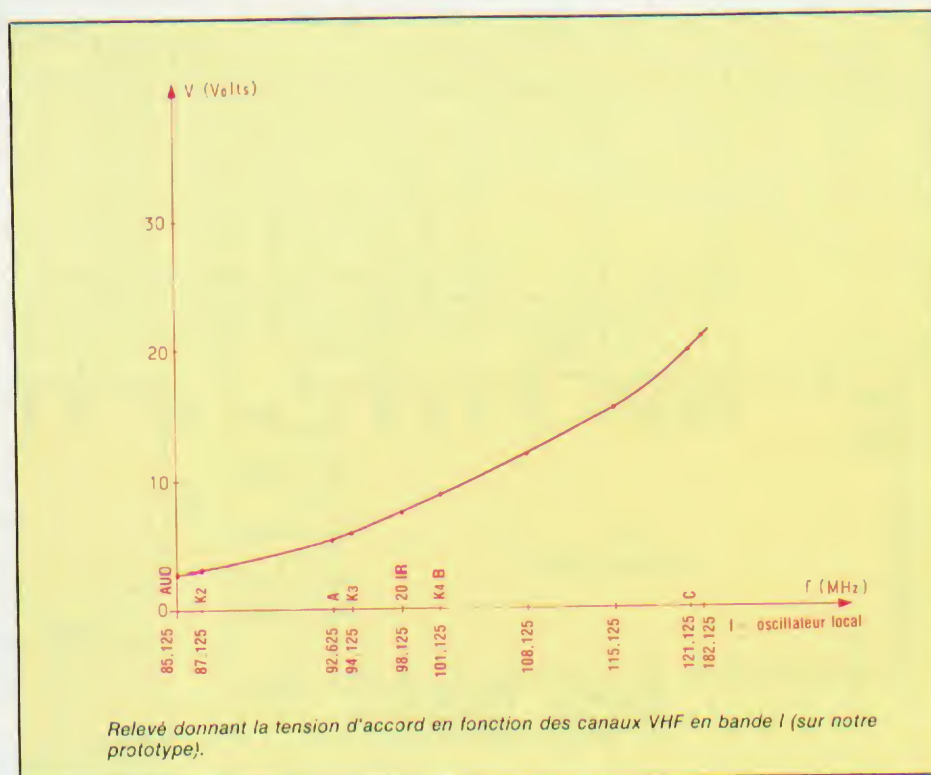
Les quatre sorties analogiques peuvent être utilisées pour contrôler 4 fonctions du téléviseur. Les sorties sont contrôlées par les convertisseurs numérique/analogique du microcontrôleur. Les 6 bits donnent 63 pas différents de 0 à 100 %. Le signal de sortie du convertisseur est

donc un signal rectangulaire de fréquence constante 2 kHz et de rapport cyclique variable. Ce signal est, avant d'être utilisé, filtré par une succession de réseaux RC ou plusieurs filtres actifs.

Les sorties analogiques, qui sont en fait les sorties du signal à rapport cyclique variable, ont des sorties à drain ouvert. Une résistance de charge externe sera connectée entre chaque sortie et la ligne d'alimentation positive. L'absence de la résistance de charge laisse le choix quant à l'excursion de la tension de commande.

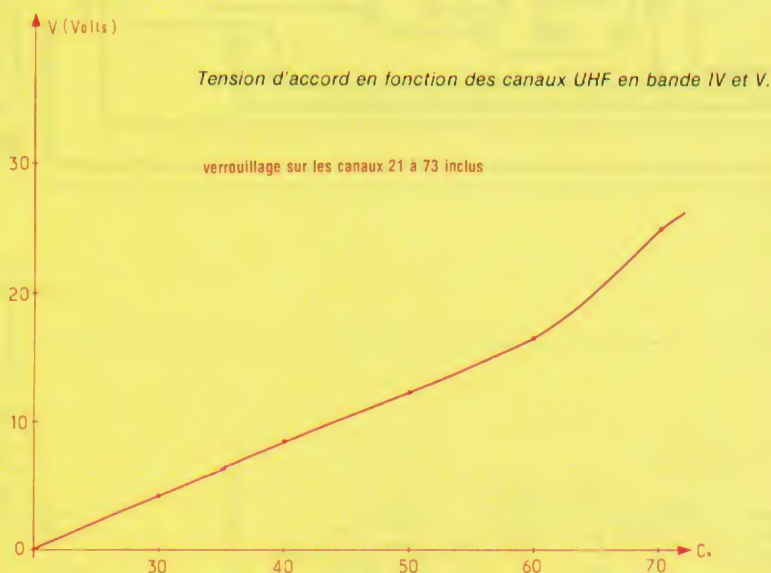
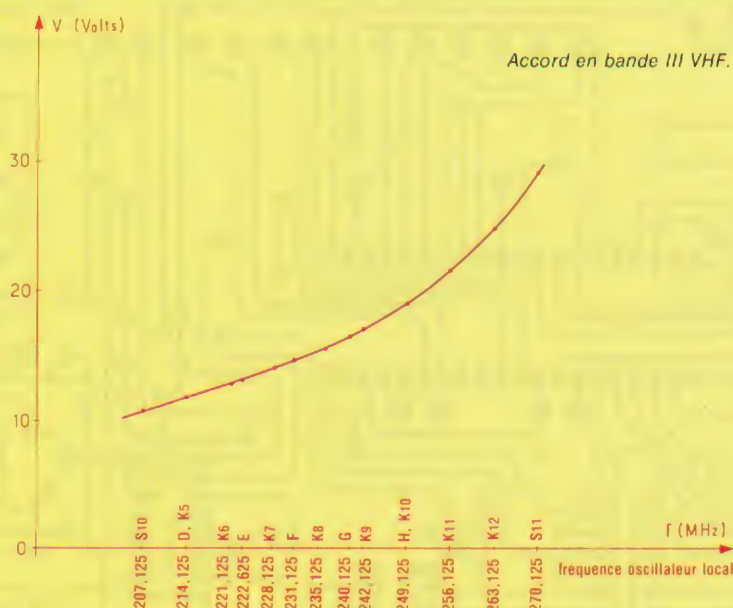
Chaque convertisseur possède son propre registre de sortie, le rapport cyclique est donc fixé pour un temps illimité. Qu'il s'agisse d'une commande locale ou à distance, la tension de sortie peut varier au rythme de 8 pas par seconde. Huit secondes sont donc nécessaires pour parcourir l'espace 0 à 100 %. La sortie A<sub>0</sub> du SDA 2010 est appelée sortie volume car la commande de silencieux n'a d'effet que sur cette sortie.

Les trois autres sorties A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> et A<sub>3</sub> peuvent être utilisées pour n'importe quelle autre fonction.



Vue complète de la platine FI avec les raccordements.





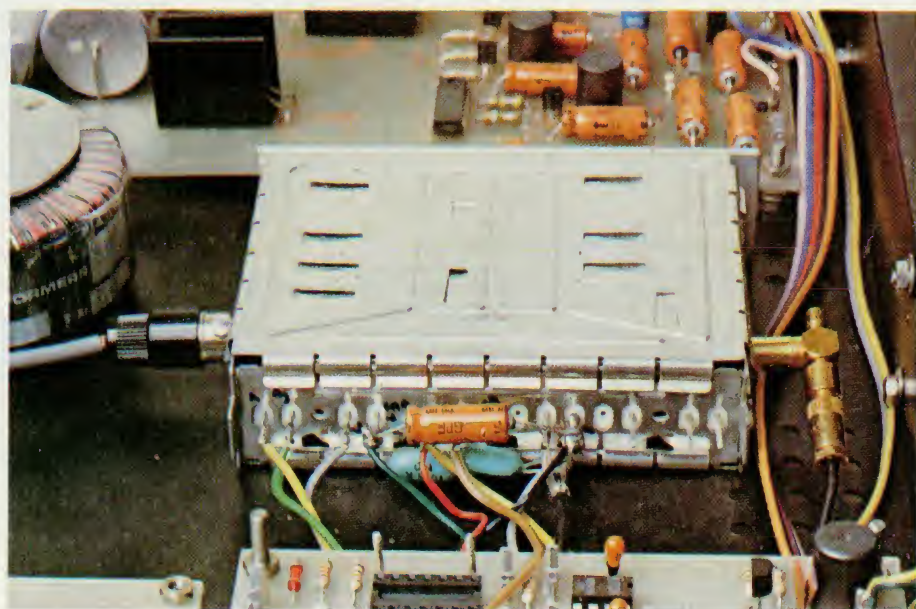
Platine alimentation reprise de notre précédente réalisation. La tension - 24 V n'est plus nécessaire.

## Réalisation pratique

La figure 22 rend compte du système que nous avons réalisé avec les circuits SDA 210. On utilise un sélecteur HF RTC UV 411 ou UV 415. Ces deux sélecteurs diffèrent par leur couverture, seul l'UV 415 couvrant les canaux S. Les sorties oscillateur VHF et UHF sont facilement repérables et l'on s'aidera des schémas parus dans Radio Plans n° 422, figure 29, pour implanter les composants nécessaires au prélèvement des signaux d'oscillateurs locaux. Réseau RC série pour l'oscillateur VHF, réseau capacitif pour l'oscillateur UHF et additionneur C<sub>25</sub>, C<sub>26</sub>. Le signal résultant est alors appliqué, via un câble coaxial KX 3B d'environ 18 cm à l'entrée du prédiviseur SDA 2101 ou du U 664 B Telefunken qui équipe notre maquette. Le signal divisé est transmis au diviseur programmable SDA 2112 géré par le SDA 2010.

Bien que toutes les possibilités du clavier soient représentées à la figure 22, elles ne sont pas toutes utilisées. Les fonctions retenues sur la maquette sont matérialisées par un cercle entourant la clé concernée.

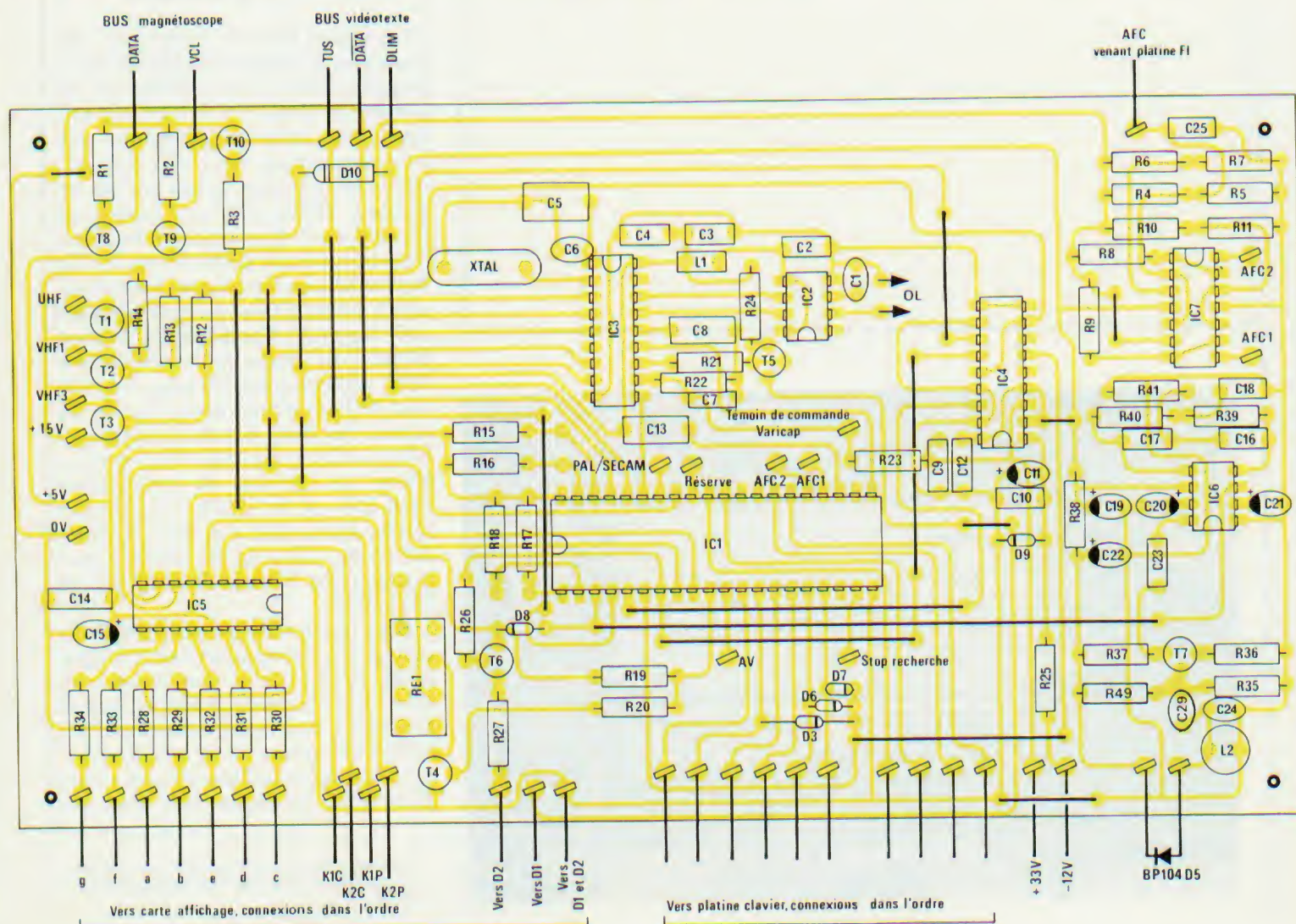
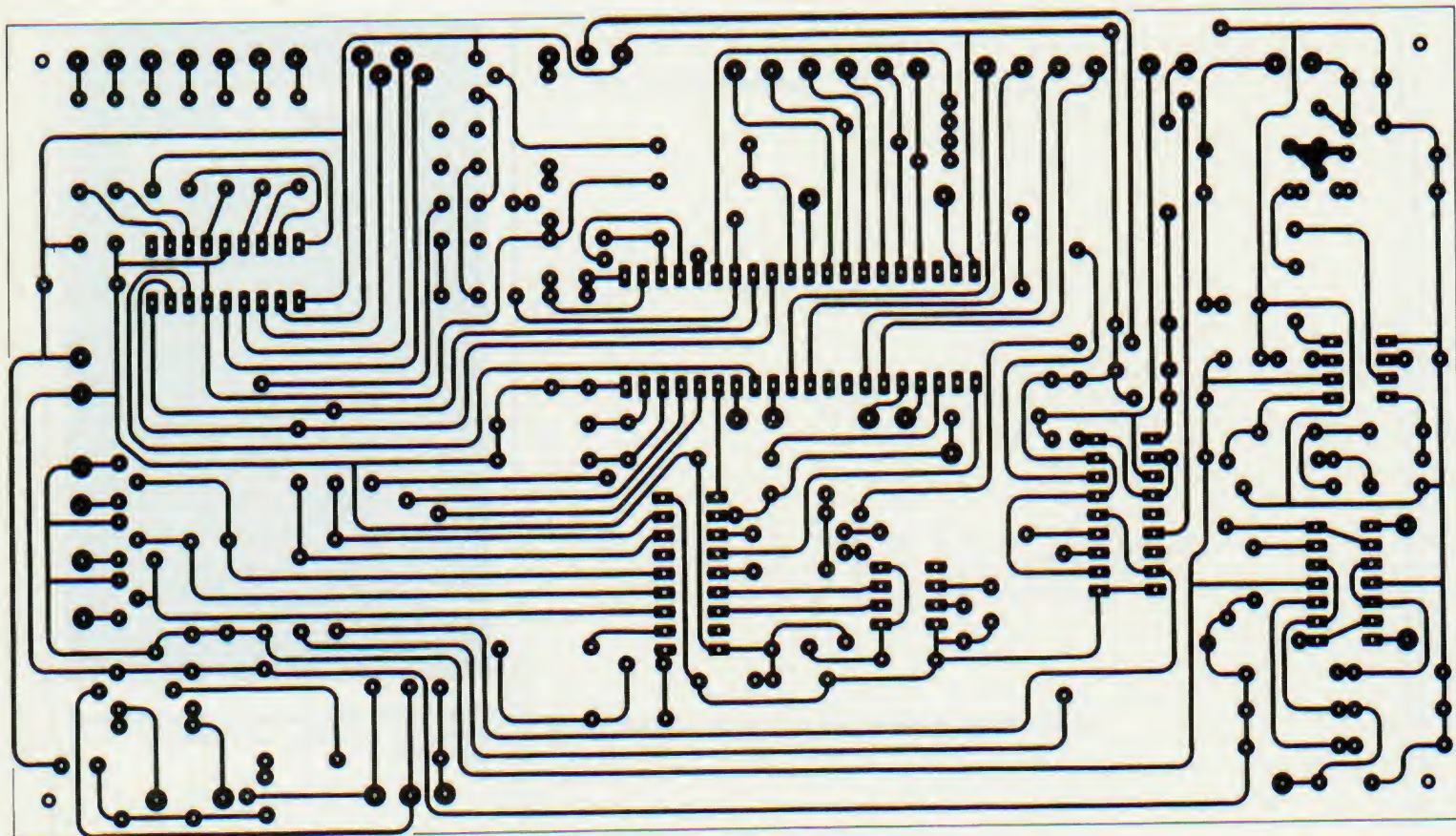
La mémoire utilisée étant du type SDA 2006, la diode DO<sub>4</sub> sera ab-



Le tuner avec les raccordements spécifiques. On distingue C<sub>26</sub> et C<sub>27</sub> à ajouter ainsi que la prise SMA.



# Réalisation





## Réalisation

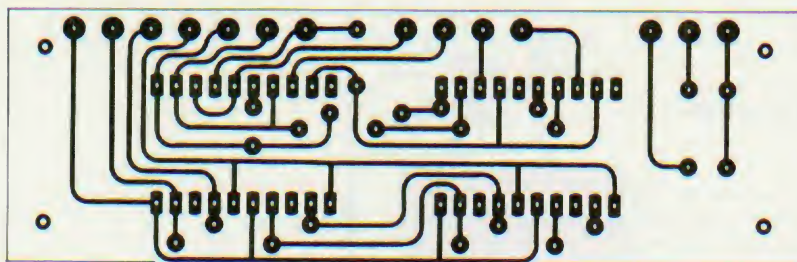


Figure 27

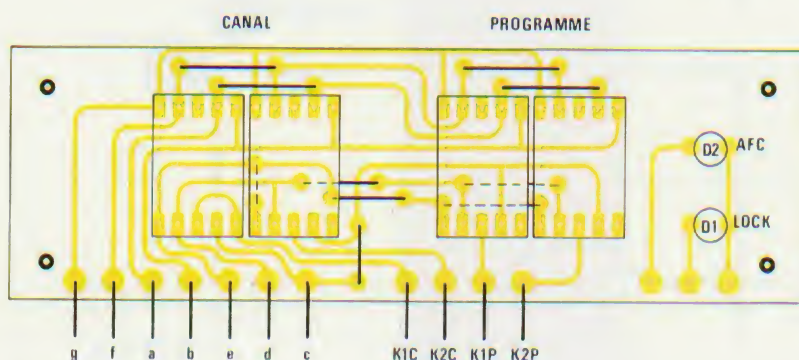


Figure 28

sente ; le circuit d'affichage SDA 2124 permettant affichage simultané du canal et du programme étant employé, la diode DO7 sera connectée.

On peut alors obtenir diverses variantes avec les diodes DO3 et DO6 notées D3 et D6 sur le schéma de la figure 22.

Tous les éléments présents sur le schéma de la figure 22 ne peuvent pas être implantés sur le même circuit imprimé, le système devant prendre place dans un rack ESM une unité. C'est aussi la raison pour laquelle nous avons limité le nombre de fonctions donc le nombre de touches.

On a donc recours à trois circuits imprimés différents, un circuit principal, un circuit clavier et un circuit affichage.

Le tracé des pistes et l'implantation des composants sont représentés aux figures 23 et 24 pour le circuit principal, 25 et 26 pour le circuit clavier, 27 et 28 pour le circuit affichage. Le relais RE sera utilisé pour la mise en marche du moniteur. Les 4 sorties analogiques, non utilisées dans cet article, commanderont la lumière, le contraste et la saturation — moniteur couleur —

Le préamplificateur infrarouge est réalisé avec un étage à transistor et un circuit intégré spécialisé TDA 4050 B. Ce circuit ayant déjà

fait l'objet d'explication dans de précédents articles, nous ne reviendrons pas sur son fonctionnement.

Les interconnexions aux platines affichage et clavier ne posent aucun problème puisque les connexions sont en vis à vis.

Comme nous vous l'avions annoncé dans les précédents numéros, la platine alimentation utilisée est la platine utilisée dans le Key-System Plessey décrite dans le numéro 422 de Radio Plans. La tension - 24 Volts n'étant pas utilisée, tous les composants nécessaires à la génération de cette tension pourront être omis.

Les deux diodes électroluminescentes D1 et D2, verrouillage du PLL et commande automatique de fréquence sont implantés sur la platine affichage.

La diode D2 est allumée pour la CAF en service et D1 éteinte pour le système verrouillé.

### L'émetteur infrarouge

Le schéma de principe de l'émetteur infrarouge est représenté à la figure 29. Grâce au transistor T11, la consommation au repos est excessivement faible. Dès qu'une clé est enfoncée, le transistor T11 est saturé et le circuit IC3 est alimenté. Le condensateur C28 joue un rôle de ré-

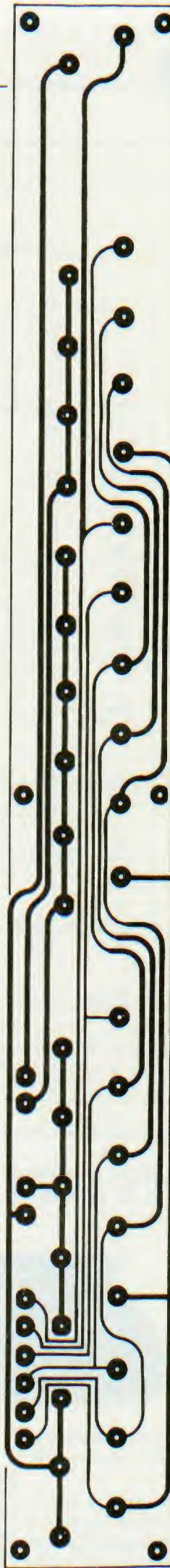


Figure 25

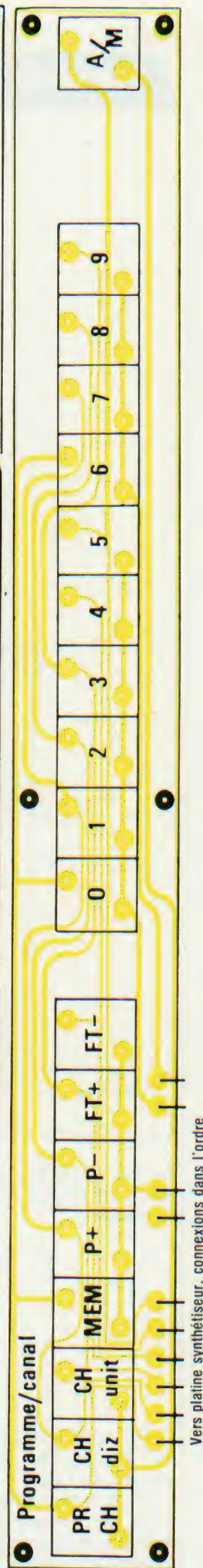


Figure 26

Vers platine synthétiseur, connexions dans l'ordre



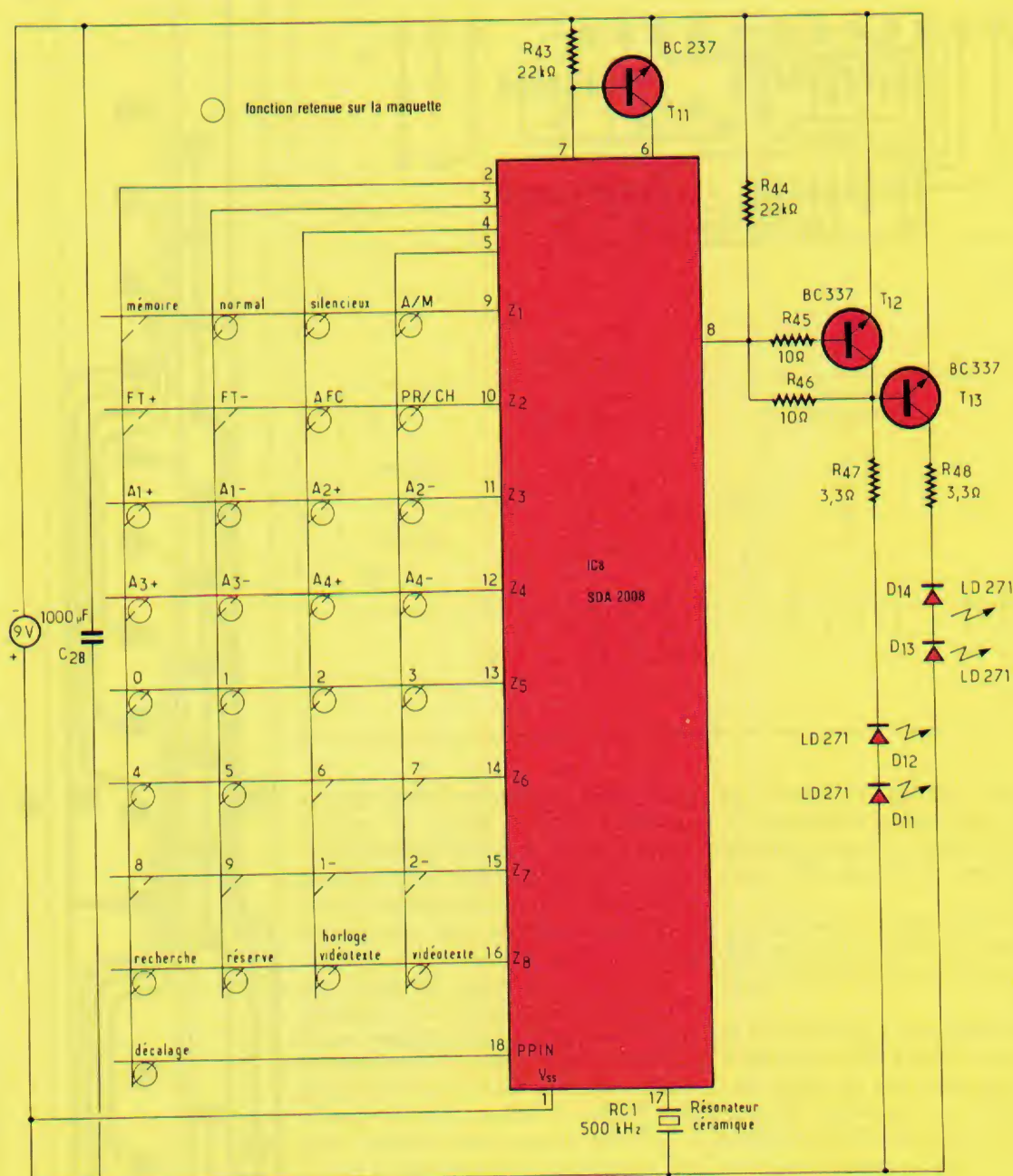


Figure 29

servoir et stocke l'énergie dissipée dans les diodes D<sub>11</sub> à D<sub>14</sub> pendant l'émission.

liser deux circuits imprimés superposés dont un double face, aussi avons-nous pensé qu'il serait préfé-

l'implantation symbolisent les traversées double face à effectuer avec des queues de composants. Cette



RC<sub>1</sub> sera soit un filtre céramique 455 kHz, soit un résonnateur céramique 500 kHz.

Nous avons utilisé pour le prototype les mêmes touches Jeanrenaud que pour les commandes locales. Ces touches conduisent à réa-

nable de simplifier et c'est la raison pour laquelle les figures 30 et 31 donnent le tracé et l'implantation d'un seul circuit double face mis au point pour des touches SECME plus hautes, plus économiques et plus courantes. Les croix disposées sur

disposition permet d'éviter l'emploi de trous métallisés.

Le condensateur  $C_{28}$  dont la valeur n'est pas cruciale peut être constitué par une batterie de condensateurs de 100  $\mu$ F, 10 V.

Il n'y a aucune mise au point né-



cessaire sur l'émetteur de télécommande. Le seul réglage qui est en fait un réglage fin est l'accord du générateur de fréquence de référence du PLL ajustable par le biais du condensateur ajustable  $C_3$  en série avec le quartz KVG 3,000 MHz. Les courbes données aux pages 50 et 51 montrent les résultats obtenus : tension d'accord en fonction du canal reçu pour les bandes I et III en VHF et les bandes IV et V en UHF.

On pourra se fier à ces résultats pour contrôler le bon fonctionnement du synthétiseur. Pour un même canal, la tension d'accord peut varier d'un sélecteur à l'autre et il ne sera pas étonnant de mesurer des valeurs légèrement différentes.

## Conclusion

Le système SDA 210 est extrêmement puissant. Son principe réclame de longues explications mais la mise en œuvre des circuits est aussi rapide que simple dès que le principe est compris.

On peut simplement regretter que la ROM du microcontrôleur ne contienne que les canaux des systèmes B et G, ou qu'un câblage externe n'autorise pas une programmation de la fréquence intermédiaire vision, ce qui élargirait considérablement les possibilités du système.

Regrets d'autant plus profonds que des circuits SDA 2010 différents

ont été programmés de manière différente et qu'ils restent la propriété du concepteur du programme. Pour palier cet inconvénient, nous vous

présenterons une carte d'adaptation, ne comportant que quelques circuits CMOS, qui s'intercalera entre le SDA 2010 et le SDA 2112.

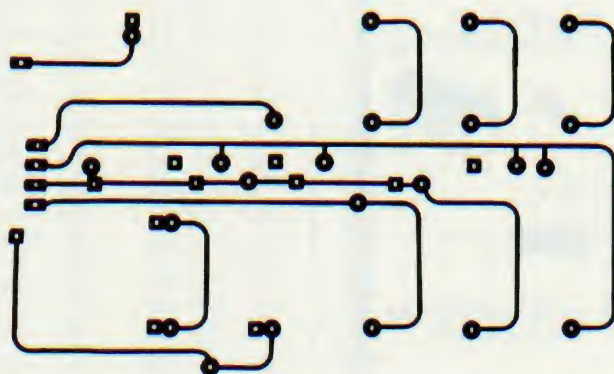


Figure 30

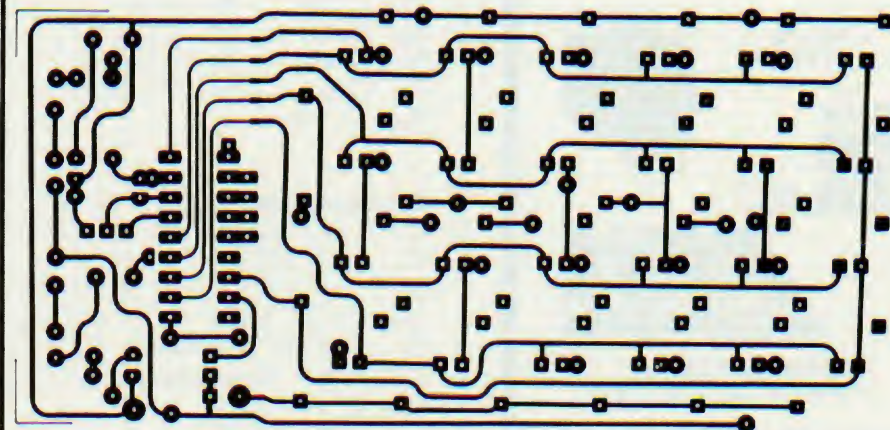
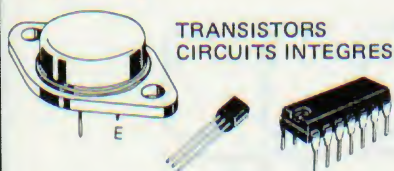


Figure 31



# SONEREL

33, rue de la Colonie  
75013 PARIS  
580.10.21

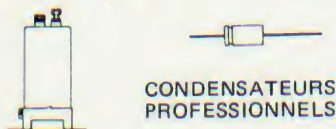


TRANSISTORS  
CIRCUITS INTEGRÉS

RESISTANCES METAL



POTENTIOMETRES  
PISTE CERMET



CONDENSATEURS  
PROFESSIONNELS

RELAIS  
NATIONAL

BRADY

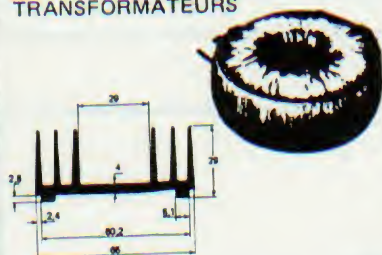


ADHESIVE  
AND  
GRAPHICS  
CHEMISTRY



MATERIEL DE DESSIN  
POUR CIRCUITS IMPRIMES

TRANSFORMATEURS



POTENTIOMETRES RECTILIGNES  
ACCESSOIRES DE CABLAGE  
INTERRUPTEURS  
REFROIDISSEURS

DEMANDE DE  
CATALOGUE GRATUIT  
ET TARIF

Nom : .....

Adresse : .....

.....

Code postal : .....

## Réalisation

## Nomenclature

### Résistances

R <sub>1</sub> : 1 kΩ	R <sub>26</sub> : 47 kΩ
R <sub>2</sub> : 1 kΩ	R <sub>27</sub> : 560 Ω
R <sub>3</sub> : 8,2 kΩ	R <sub>28</sub> : 150 Ω
R <sub>4</sub> : 390 Ω	R <sub>29</sub> : 150 Ω
R <sub>5</sub> : 22 kΩ	R <sub>30</sub> : 150 Ω
R <sub>6</sub> : 1 kΩ	R <sub>31</sub> : 150 Ω
R <sub>7</sub> : 8,2 kΩ	R <sub>32</sub> : 150 Ω
R <sub>8</sub> : 47 kΩ	R <sub>33</sub> : 150 Ω
R <sub>9</sub> : 47 kΩ	R <sub>34</sub> : 150 Ω
R <sub>10</sub> : 47 kΩ	R <sub>35</sub> : 33 kΩ
R <sub>11</sub> : 10 kΩ	R <sub>36</sub> : 1 kΩ
R <sub>12</sub> : 22 kΩ	R <sub>37</sub> : 6,8 kΩ
R <sub>13</sub> : 22 kΩ	R <sub>38</sub> : 2,2 kΩ
R <sub>14</sub> : 22 kΩ	R <sub>39</sub> : 3,3 kΩ
R <sub>15</sub> : 8,2 kΩ	R <sub>40</sub> : 3,3 kΩ
R <sub>16</sub> : 8,2 kΩ	R <sub>41</sub> : 1,8 kΩ
R <sub>17</sub> : 8,2 kΩ	R <sub>42</sub> : 100 Ω
R <sub>18</sub> : 8,2 kΩ	R <sub>43</sub> : 22 kΩ
R <sub>19</sub> : 4,7 kΩ	R <sub>44</sub> : 22 kΩ
R <sub>20</sub> : 10 kΩ	R <sub>45</sub> : 10 Ω
R <sub>21</sub> : 10 kΩ	R <sub>46</sub> : 10 Ω
R <sub>22</sub> : 33 kΩ	R <sub>47</sub> : 2,2 Ω
R <sub>23</sub> : 22 kΩ	R <sub>48</sub> : 2,2 Ω
R <sub>24</sub> : 22 Ω	R <sub>49</sub> : 560 kΩ
R <sub>25</sub> : 1,5 kΩ	

### Condensateurs

C <sub>1</sub> : 1 nF, céramique
C <sub>2</sub> : 1 nF, MKH
C <sub>3</sub> : 1 nF, MKH
C <sub>4</sub> : 0,1 μF, MKH
C <sub>5</sub> : 0-20 pF, ajustable
C <sub>6</sub> : 82 pF, céramique
C <sub>7</sub> : 47 nF, MKH
C <sub>8</sub> : 0,33 μF, MKH
C <sub>9</sub> : 0,1 μF, MKH
C <sub>10</sub> : 0,1 μF, MKH
C <sub>11</sub> : 10 μF, 6,3 V
C <sub>12</sub> : 0,1 μF, MKH
C <sub>13</sub> : 1 μF, MKH
C <sub>14</sub> : 0,1 μF, MKH
C <sub>15</sub> : 10 μF, 16 V
C <sub>16</sub> : 1,5 nF, MKH
C <sub>17</sub> : 1,5 nF, MKH
C <sub>18</sub> : 3,3 nF, MKH
C <sub>19</sub> : 10 μF, 16 V
C <sub>20</sub> : 1 μF, 16 V
C <sub>21</sub> : 2,2 μF, 16 V
C <sub>22</sub> : 10 μF, 16 V
C <sub>23</sub> : 22 nF, MKH
C <sub>24</sub> : 180 pF, céramique
C <sub>25</sub> : 10 nF, MKH
C <sub>26</sub> : 4,7 nF, céramique
C <sub>27</sub> : 1 nF, céramique
C <sub>28</sub> : 1 000 μF, 10 V
C <sub>29</sub> : 4,7 nF, céramique

### Semi-conducteurs

T <sub>1</sub> : BC 179B
T <sub>2</sub> : BC 179B

T <sub>3</sub> : BC 179B
T <sub>4</sub> : 2N2222
T <sub>5</sub> : 2N2222
T <sub>6</sub> : BC 179B
T <sub>7</sub> : MPSA 18
T <sub>8</sub> : 2N2222
T <sub>9</sub> : 2N2222
T <sub>10</sub> : 2N2222
T <sub>11</sub> : MPSA 18
T <sub>12</sub> : MPSA 18
T <sub>13</sub> : MPSA 18

D <sub>1</sub> : LED Ø 5 rouge
D <sub>2</sub> : LED Ø 5 rouge
D <sub>3</sub> : 1N4148
D <sub>4</sub> : 1N4148
D <sub>5</sub> : BP 104
D <sub>6</sub> : 1N4148
D <sub>7</sub> : 1N4148
D <sub>8</sub> : 1N4148
D <sub>9</sub> : Zener 0,4 W, 5,1 V
D <sub>10</sub> : 1N4148
D <sub>11</sub> : LD 271
D <sub>12</sub> : LD 271
D <sub>13</sub> : LD 271
D <sub>14</sub> : LD 271

### Circuits intégrés

I <sub>1</sub> : SDA 2010 A001
IC <sub>2</sub> : SDA 2101 ou U664B
IC <sub>3</sub> : SDA 2112
IC <sub>4</sub> : SDA 2006
IC <sub>5</sub> : SDA 2124
IC <sub>6</sub> : TDA 4050
IC <sub>7</sub> : TAA 4761A
IC <sub>8</sub> : SDA 2008

### Divers

XTAL : Quartz 3,000 MHz, KVG  
RC<sub>1</sub> : Résonnateur céramique, 500 kHz ou filtre céramique TOKO 455 kHz  
RE<sub>1</sub> : Relais Omron 12 V  
L<sub>1</sub> : 100 μH, TOKO  
L<sub>2</sub> : 100 mH, TOKO  
19 touches MDP Jeanrennaud (commandes local)  
24 touches SECME (Réf. 811010100) (télécommande)  
4 afficheurs HD1133R Siemens (ou équivalents, voir fiches)  
1 rack une unité ESM ER 48/04  
Embases BNC et CINCH  
1 prise + 1 embase SMA (raccordement tuner)



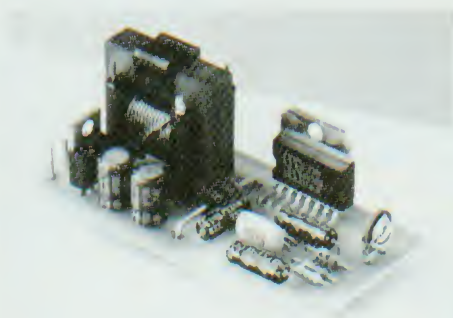
## • Nouveautés composants •

### Nouveautés SGS

#### Régulateur monolithique à découpage délivrant 160 W

Remplaçant des modules hybrides coûteux, le régulateur à découpage L296 délivre 4 A sous une tension programmable de 5,1 V à 40 V et comporte des dispositifs tels que démarrage progressif, limitation de courant programmable, inhibition à distance et sortie de reset pour microprocesseurs.

Le L296 est monté dans un boîtier plastique multiwatt 15 broches et très peu de composants externes sont nécessaires. De plus, travaillant avec un bon rendement à des fréquences de découpage allant jusqu'à 200 kHz, la dimension et le coût des composants du filtre extérieur sont réduits considérablement. Une tension de référence de précision ajustée sur le chip élimine le besoin d'un trimmer.



Très utilisée dans les systèmes à microprocesseur, la sortie reset apporte un signal temporisé lorsque la tension atteint un seuil pré-réglé.

La temporisation et le seuil peuvent être tous deux programmés par des composants extérieurs permettant ainsi la surveillance de la tension d'entrée ou de la tension de sortie.

Une protection de surtension « crowbar » peut être réalisée sim-

plement en ajoutant un thyristor extérieur, le L296 comportant la détection de tension et le circuit de commande appropriés.

Le L296 est protégé contre les inversions de polarité en entrée et contre les surcharges thermiques. Une protection contre les courts-circuits externes est apportée par le limiteur de courant programmable.

Plusieurs L296 peuvent être synchronisés facilement et la commande à distance ON/OFF est simplifiée par l'utilisation de l'entrée inhibiteur compatible TTL. Le temps de montée à la mise sous tension est programmé par une capacité extérieure.



Schéma de branchement courant.

#### Circuit de protection contre les surtensions transitoires

Conçu spécialement pour les postes téléphoniques à numérotation multifréquences, le LS5018 de SGS est un circuit de protection statique contre les surcharges transitoires qui remplace tubes à gaz, diodes zéner, thyristors.

Le dispositif reste en circuit ouvert jusqu'à ce que la tension aux bornes des connexions atteigne  $\pm 18$  V. A ce moment, le LS5018 s'amorce et devient un court-circuit, supportant des crêtes allant jusqu'à 500 A et des courants pointes répétitifs de 50 A. Le LS5018 retrouve son état initial lorsque la surcharge a disparu et que le courant retombe au-dessous de 250 mA.

Comparé aux tubes de décharge à gaz, le LS5018 offre des performan-

ces supérieures : temps d'amorçage indépendant du temps de montée, résistance en conduction très basse et très peu dépendante du vieillissement.

Contrairement aux diodes zéner, le LS5018 court-circuite la surtension plutôt qu'il ne l'écrête et comparé aux thyristors, le LS5018 peut être utilisé sur des lignes téléalimentées car il revient à son état initial dès que le courant tombe au-dessous de 250 mA.

Le coût de la protection est réduit car le LS5018 ne demande aucun composant extérieur. De plus, comme le dispositif est bidirectionnel, il peut être connecté directement sur la ligne avant le pont de redressement.

Un autre avantage du LS5018 est qu'il est auto-protégé. S'il est détruit par une surcharge exceptionnellement grande, il reste en court-circuit, protégeant toujours contre d'autres surcharges et indiquant le besoin d'un remplacement.

Le LS5018 est assemblé en boîtier minidip à cadre avec 4 connexions par sortie.

#### Pont de redressement monolithique à très faible chute de tension

Etudié pour les applications de postes téléphoniques à numérotation multifréquences, le LS346 est un circuit intégré de pont ayant une chute de tension très basse. A 10 mA de courant de ligne, la chute totale à travers ce pont est de 100 mV ; elle atteint 400 mV à 80 mA.

Le LS346 est encapsulé dans un boîtier minidip plastique et ne nécessite aucun composant de précision ; ceci rendant la solution particulièrement économique.

Il résulte de la technologie utilisée, que le produit fonctionne également comme limiteur à 18 volts.





# L'ENCYCLOPEDIE PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE

## COMPRENDRE...

Dans les années à venir, l'électronique est appelée à jouer un rôle croissant dans notre vie quotidienne. Aujourd'hui une encyclopédie vous y prépare : c'est le Livre Pratique de l'Electronique EUROTECHNIQUE. Seize volumes abondamment illustrés traitant dans des chapitres clairs et précis de la théorie de l'électronique. Une œuvre considérable détaillée, accessible à tous, que vous pourrez consulter à tout moment.

## FAIRE...

Pour saisir concrètement les phénomènes de l'électronique, cette encyclopédie est accompagnée de quinze coffrets de matériel contenant tous les composants permettant une application immédiate. Vous réaliserez plus de cent expériences passionnantes et, grâce à des directives claires et très détaillées, vous passerez progressivement des expériences aux réalisations définitives.

## SAVOIR...

Conçue par des ingénieurs, des professeurs et des techniciens hautement qualifiés possédant de longues années d'expérience en électronique, cette encyclopédie fait appel à une méthode simple, originale et efficace.

**16 VOLUMES QUI DOIVENT ABSOLUMENT FIGURER DANS VOTRE BIBLIOTHEQUE ET 15 COFFRETS DE MATERIEL**

Le Livre Pratique de l'Electronique est l'association d'une somme remarquable de connaissances techniques (5000 pages, 1500 illustrations contenues dans 16 volumes reliés pleine toile) et d'un ensemble de matériel vous permettant de réaliser des appareils de mesure et un ampli-tuner stéréo.



**eurotechnique**

**FAIRE POUR SAVOIR**

rue Fernand-Holweck, 21100 Dijon

**Renvoyez-nous vite ce bon**

**BON POUR UNE  
DOCUMENTATION GRATUITE**

à compléter  
et à renvoyer aujourd'hui  
à EUROTECHNIQUE  
rue Fernand-Holweck  
21100 Dijon

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation sur le Livre Pratique de l'Electronique.

09136

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Code Postal \_\_\_\_\_ Localité \_\_\_\_\_



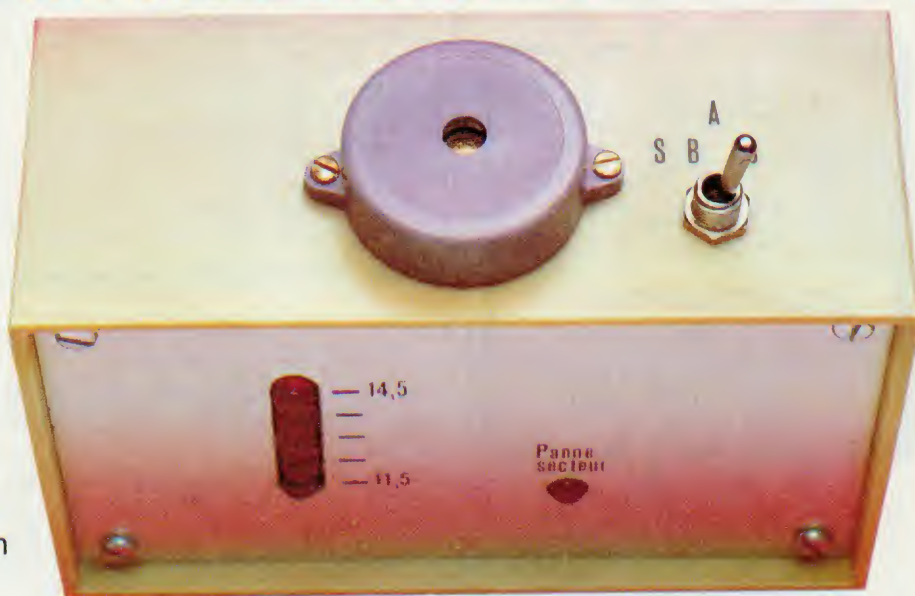
## Sécurité batterie, secteur pour caravanes et camping cars



Les grandes vacances approchent à grands pas. Déjà on s'affaire autour de sa caravane ou de son camping car. Il est temps en effet de vérifier que tout est prêt pour le périple préparé pendant ce long hiver.

Quand on part pour plusieurs jours « loin de toute civilisation », il convient de s'assurer que tout fonctionne correctement. Le montage que nous vous proposons contribuera sans doute à vous éviter bien des ennuis en vous prévenant dès qu'une avarie surviendra à votre batterie ou à votre installation secteur qui alimente le réfrigérateur sans lequel le beurre ne serait qu'un liquide jaunâtre et la boisson une infâme tisane.

Nous avons donc conçu cet appareil pour être prévenu dès la moindre baisse anormale de la tension batterie ou encore en cas de panne secteur. Compte tenu de la logique utilisée, ce montage permet simultanément de connaître à tout moment la tension de la batterie à environ 0,5 volt près.



### Schéma de principe

Ce schéma est donné à la figure 1. On y distingue 3 circuits intégrés réalisant les fonctions suivantes : IC<sub>1</sub> est le voltmètre donnant la tension batterie, IC<sub>2</sub> est le générateur sonore avertissant qu'une anomalie a lieu soit sur le 12 V soit sur le 220 V et IC<sub>3</sub> est le détecteur de panne secteur.

Le circuit intégré IC<sub>1</sub> est un TL489 contenant 5 comparateurs permettant de visualiser le signal d'entrée. Pour permettre l'allumage de diodes LED, la sortie des 5 comparateurs alimente un transistor dont le collecteur est en circuit ouvert (voir la figure 2). Cette même figure donne

l'état des 5 sorties en fonction du niveau d'entrée. Ce circuit peut être alimenté jusqu'à une tension de 18 volts, chaque collecteur de transistor pouvant délivrer 40 mA. Pour notre application, la tension de la batterie a été stabilisée par D<sub>2</sub> et T<sub>1</sub> à 9,4 volts. La résistance R<sub>3</sub> limite le courant de Zener de D<sub>2</sub> à une valeur raisonnable permettant de ne pas travailler dans le coude de la caractéristique de D<sub>2</sub> même lorsque la tension batterie baisse de façon notable. C'est cette tension de 9,4 volts qui alimente IC<sub>1</sub> et IC<sub>2</sub> le courant dans les diodes LED est limité par les résistances R<sub>4</sub> à R<sub>8</sub> à environ 7 ou 8 mA.

La mesure des variations de la tension batterie est confiée à l'association D<sub>1</sub>, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>. Une batterie bien chargée peut donner à ses bornes environ 14 volts voire 14,4 volts en charge alors qu'en cas de décharge bien avancée, cette tension peut passer légèrement en dessous de 12 volts. En tablant sur une plage de variation de 11 à 14 volts, cela nous fait une variation de tension de 3 volts. La diode Zener D<sub>1</sub> est un modèle 11 volts. On trouve donc aux bornes de R<sub>1</sub> R<sub>2</sub> un maximum de 3 volts. Compte tenu du diviseur par 3 constitué par R<sub>1</sub> R<sub>2</sub> on obtient donc une tension continue variant entre 0 et un peu plus de 1 volt en fonction



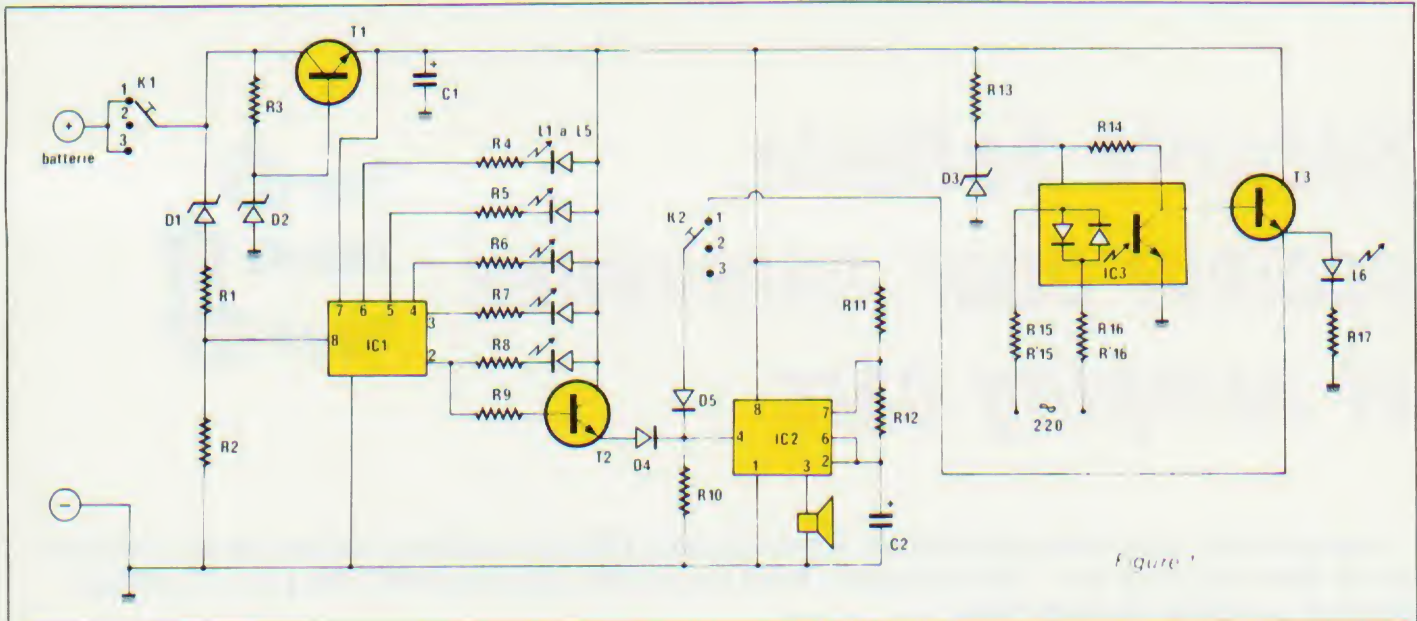


Figure 1

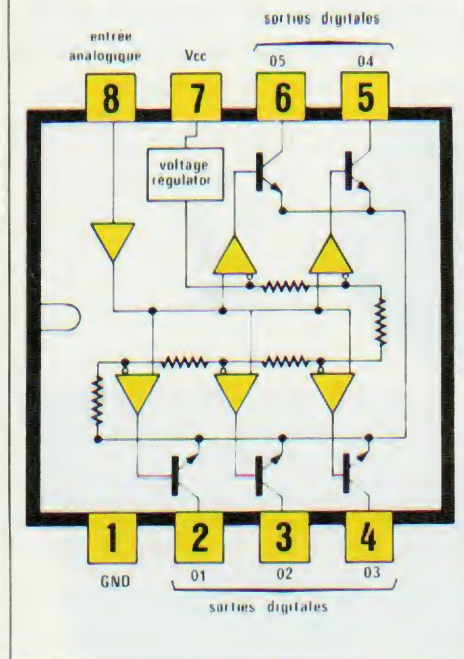


Figure 2 - Schéma interne du TL489 et table de vérité

teur de T3 qui alimente simultanément la diode LED L6 témoin de panne secteur.

Pour détecter la présence ou l'absence de tension secteur, tout en restant isolé de celui-ci, on a fait appel à un circuit intégré fabriqué par General Instrument, le MID400. Il s'agit d'un optocoupleur dont le schéma interne est visible sur la figure 3. L'entrée est constituée de 2 LED montées tête bêche (une pour chaque alternance secteur) et la sortie est constituée par une photodiode associée à un amplificateur suivi d'un transistor dont le collecteur est en circuit ouvert. L'amplificateur intégré dans le MID400 fonctionne en 5 volts continus, tension compatible avec la logique TTL, mais un peu faible pour notre application. Ce petit inconvénient a nécessité l'adjonction de D3 et R3 qui amènent les 9,6 V à 4,7 volts. La résistance R14 sert de charge au transistor de sortie du MID400. Pour amener la tension secteur à une valeur compatible avec le fonctionnement des 2 LED d'entrée, il est nécessaire de faire chuter celle-ci dans une (ou des) ré-

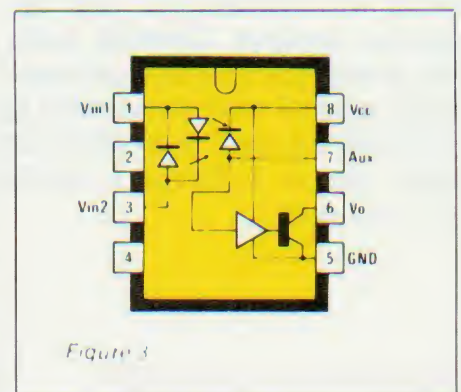


Figure 3

de l'état de charge de la batterie.

Si la tension batterie passe en dessous de 11,6 à 11,8 volts, la sortie Q1 de IC1 (patte 2) passe au niveau 1 (les 5 LED sont alors éteintes) par contre Q2 qui est normalement bloqué se sature et applique à son tour un niveau 1 sur l'anode de D4. Cette diode, associée à D5 et R15, réalise une porte OU à 2 entrées dont la sortie commande l'entrée d'inhibition de IC2 qui n'est autre qu'un 555 câblé en astable, de période  $T = 0,693 (R_{11} + 2R_{12})$ , soit environ 10 secondes avec les valeurs que nous avons choisies. La sortie du 555 alimente un buzzer qui ne fonctionne que lorsque cette sortie est à l'état haut.

La diode D5, deuxième entrée de la porte OU déjà citée, reçoit pour sa part le signal disponible sur l'émet-

sistances. C'est le rôle des 4 résistances R15 R'15 R16 R'16.

La valeur du courant à l'entrée alternative ne devant pas dépasser 25 mA nous l'avons fixée à environ 7 mA ce qui nous laisse une marge confortable. Le calcul de R totale est simple :

$$R_{\text{totale}} = \frac{V_{\text{secteur}} - V_{\text{seuil diode}}}{I}$$

$$\frac{220 - 2}{7 \cdot 10^{-3}} = 31 \text{ k}\Omega$$



## Réalisation

résistance que nous avons réalisée à l'aide de 4 résistances de  $8,2\text{ k}\Omega$   $1/2$  watt.

Le transistor  $T_3$  joue le rôle de tampon entre  $IC_3$  et le circuit de visualisation constitué par  $L_5$ ,  $R_7$ .

En cas de panne secteur  $T_3$  est passant,  $L_5$  est allumée et un niveau 1 est appliquée à l'anode de  $D_5$ .

L'inverseur double  $K_1$   $K_2$  est un modèle miniature à 3 positions. Sur la position 1, le voltmètre batterie et le test secteur sont en service.

En position 2, la totalité du montage est hors service (position arrêt).

En position 3, seul le voltmètre batterie est en service avec bien sûr le circuit  $IC_2$  qui avertit en cas de baisse anormale de la tension aux bornes de celle-ci.

## Réalisation pratique

Les schémas du circuit imprimé et l'implantation des composants sont donnés aux figures 4 et 5.

Il faudra veiller, lors de l'insertion des composants, à respecter l'orientation des diodes Zener des LED, des circuits intégrés et des transistors sans oublier celle des 2 condensateurs chimiques.

Ne pas oublier non plus le strap qui passe sous  $R_{14}$ . La liaison avec les dominos sera effectuée en fil de cuivre rigide de  $1,5\text{ mm}^2$  ce qui permettra d'obtenir un serrage efficace.

Si le montage est destiné à être inséré dans un boîtier MMP comme l'auteur l'a fait, il conviendra de rogner au préalable les 4 angles du circuit imprimé pour faciliter son logement.

Pour amener les diodes LED au niveau du couvercle du boîtier, on pourra utiliser des vis et des écrous formant entretoise.

Le couvercle du boîtier sera alors percé pour laisser apparaître le sommet des 6 diodes LED. Attention

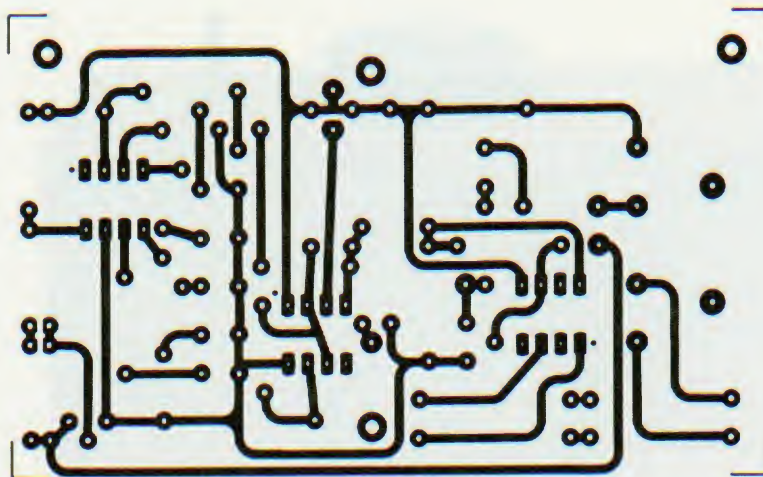


Figure 4

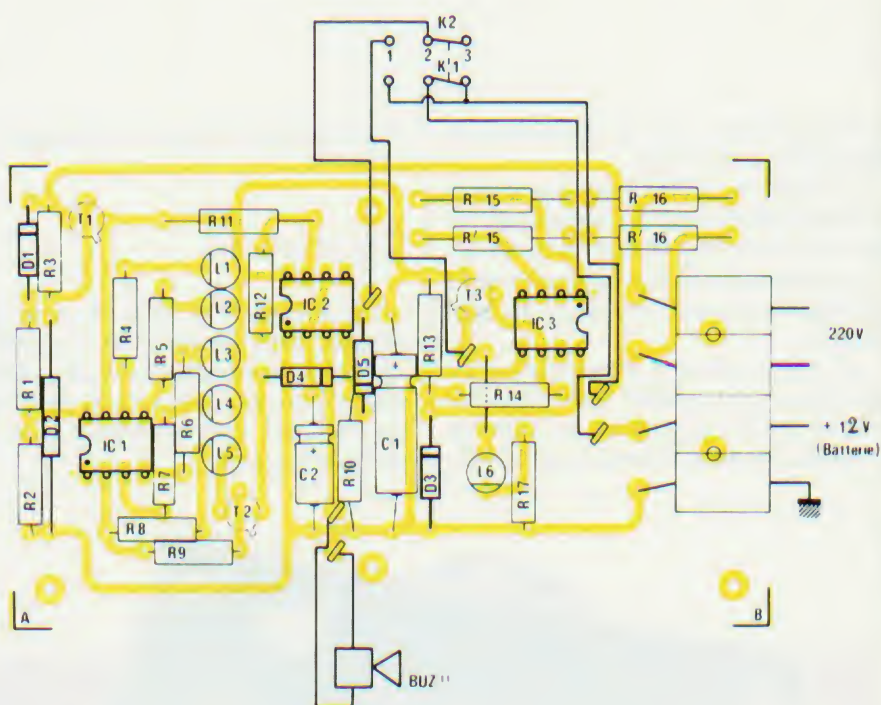


Figure 5

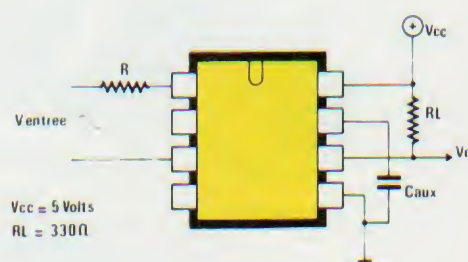
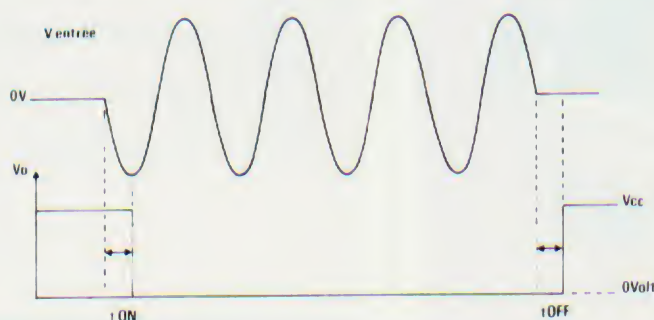
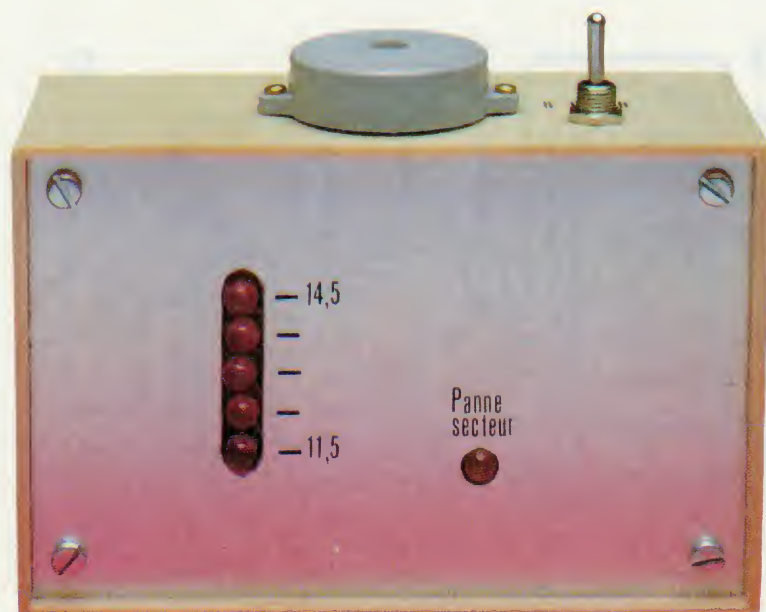


Figure 6





à l'alignement, de lui dépend l'esthétique du montage.

Le côté du boîtier face aux dominos sera percé pour permettre la liaison avec les fils batterie et secteur.

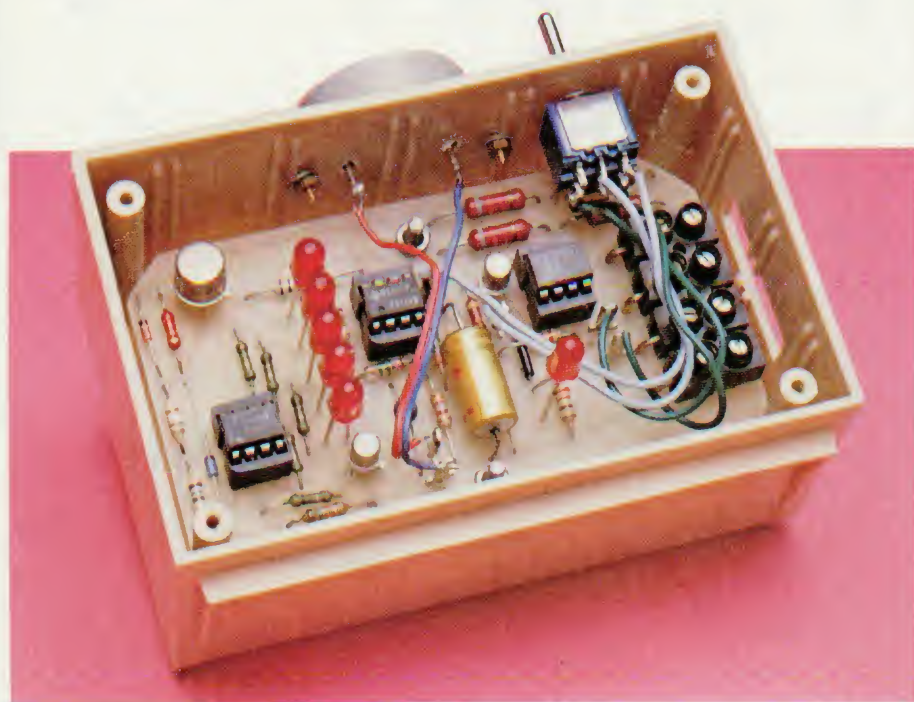
Le dessus du coffret supporte pour sa part l'inverseur double  $K_1$   $K_2$  et le buzzer.

Le coffret pourra être agrémenté de lettres de transfert indiquant les fonctions de l'inverseur, le rôle de chaque entrée sur domino et la ten-

sion correspondant à chacune des LED 1 à 5.

## Conclusion

Nous espérons que ce montage simple vous évitera de nombreux désagréments pendant vos prochaines vacances et que vous profiterez de celles-ci encore mieux que les années passées.



## Nomenclature

### Résistances

$R_1$  : 390  $\Omega$ , 1/4 W  
 $R_2$  : 180  $\Omega$ , 1/4 W  
 $R_3$  : 220  $\Omega$ , 1/4 W  
 $R_4, R_5, R_6, R_7, R_8$  : 1 k $\Omega$ , 1/4 W  
 $R_9$  : 15 k $\Omega$ , 1/4 W  
 $R_{10}, R_{14}$  : 4,7 k $\Omega$ , 1/4 W  
 $R_{11}, R_{12}$  : 1 M $\Omega$ , 1/4 W  
 $R_{13}$  : 470  $\Omega$ , 1/4 W  
 $R_{17}$  : 330  $\Omega$ , 1/4 W  
 $R_{15}, R'_{15}, R_{16}, R'_{16}$  : 8,2 k $\Omega$ , 1/2 W

### Condensateurs

$C_1$  : 100  $\mu$ F, 16 V  
 $C_2$  : 4,7  $\mu$ F, 25 V tantale

### Diodes

$D_1$  : Zener 11 V, 400 mW  
 $D_2$  : Zener 10 V, 400 mW  
 $D_3$  : Zener 4,7 V, 400 mW  
 $D_4, D_5$  : diode 1N4148  
 ou équivalent

### Transistors

$T_1$  : 2N1711  
 $T_2$  : 2N2222  
 $T_3$  : 2N2222

### Circuits imprimés

$IC_1$  : TL489CP Texas Inst.  
 $IC_2$  : NE555  
 $IC_3$  : MID400 G.I.

### Divers

$L_1$  à  $L_6$  : diodes LED rondes  
 $\varnothing$  5 mm  
 1 inverseur double (2 circuits)  
 3 positions  
 4 dominos  $\varnothing$  4 mm<sup>2</sup>  
 1 coffret MMP  
 1 buzzer SONITRON SM2B





# Chez vous et à votre rythme

## UNE SOLIDE FORMATION EN ELECTRONIQUE

### Un abondant matériel de travaux pratiques

Les cours Eurelec n'apportent pas seulement des connaissances théoriques. Ils donnent aussi les moyens de devenir soi-même un praticien. Grâce au matériel fourni avec chaque groupe de cours, vous passerez progressivement des toutes premières expérimentations à la réalisation de matériel électronique tel que :

voltmètre,  
oscilloscope,  
générateur HF,  
ampli-tuner stéréo,  
téléviseurs, etc...

Vous disposerez ainsi, en fin de programme, d'un véritable laboratoire professionnel, réalisé par vous-même.

### Une solide formation d'électronicien

Tel est en effet le niveau que vous aurez atteint en arrivant en fin de cours. Pour vous perfectionner encore, un **stage gratuit** d'une semaine vous est offert par Eurelec dans ses laboratoires. 2000 entreprises ont déjà confié la formation de leur personnel à Eurelec : une preuve supplémentaire de la qualité de ses cours.



institut privé d'enseignement  
à distance

21100 DIJON - FRANCE : Rue Fernand-Holweck - (80) 66.61.34  
75012 PARIS : 57-61, bd de Picpus - (1) 347.19.82  
13007 MARSEILLE : 104, bd de la Corderie  
(91) 54.38.07

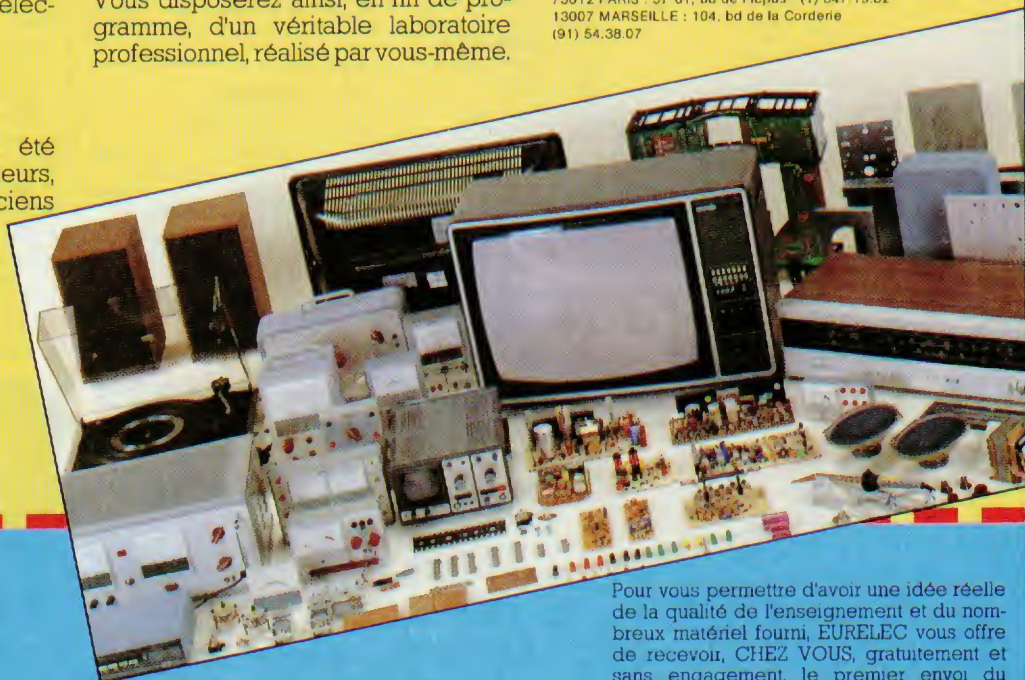
Eurelec, c'est le premier centre d'enseignement de l'électronique par correspondance en Europe.

Présentés de façon concrète, vivante et fondée sur la pratique, ses cours vous permettent d'acquérir progressivement sans bouger de chez vous et au rythme que vous avez choisi, une solide formation de technicien électronique.

### Des cours conçus par des ingénieurs

L'ensemble du programme a été conçu et rédigé par des ingénieurs, des professeurs et des techniciens hautement qualifiés.

Un professeur vous suit, vous conseille, vous épaula, du début à la fin de votre cours. Vous pouvez bénéficier de son aide sur simple appel téléphonique.



**BON POUR  
UN EXAMEN  
GRATUIT**

A retourner à EURELEC - Rue Fernand-Holweck - 21100 DIJON.

Je soussigné : Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_ Code postal \_\_\_\_\_

desire recevoir, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel de :

- ☐ **ELECTRONIQUE FONDAMENTALE ET RADIO-COMMUNICATIONS**
- ☐ **ELECTROTECHNIQUE**
- ☐ **ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE**
- ☐ **INITIATION A L'ELECTRONIQUE POUR DEBUTANTS**

- Si cet envoi me convient, je le conserverai et vous m'envoie le solde du cours à raison d'un envoi en début de chaque mois, les modalités étant précisées dans le premier envoi gratuit.
- Si au contraire, je ne suis pas intéressé, je vous le renverrai dans son emballage d'origine et je ne vous devrai rien. Je reste libre, par ailleurs, d'interrompre les envois sur simple demande écrite de ma part.

Pour vous permettre d'avoir une idée réelle de la qualité de l'enseignement et du nombreux matériel fourni, EURELEC vous offre de recevoir, CHEZ VOUS, gratuitement et sans engagement, le premier envoi du cours que vous désirez suivre (comportant un ensemble de leçons théoriques et pratiques et le matériel correspondant. Il vous suffit de compléter ce bon et de le poster aujourd'hui même.

DATE ET SIGNATURE  
(Pour les enfants, signature des parents).

09133



Nous avons sélectionné une gamme  
**FANTASKIT !**  
AMTRON - ASSO - ELCO - IMD  
JOSTY - KIT PACK...  
— Outillage - Fers à souder —

**COMPOKIT**  
MONTARNASSE  
ÉLECTRONIQUE • TECHNIQUES • LOISIRS  
La qualité industrielle au service de l'amateur

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 19 h  
174, boulevard du Montparnasse  
75014 PARIS  
☎ 326.61.41  
MÉTRO BUS  
Port-Royal 38 - 83 - 91  
En août, fermeture entre 12 h 30-14 h

AUDAX • BECKMAN • B-K • CENTRAD • C-SCOPE • C+K • ENGEL • ESM • EXAR • FUJI • GI • HAMEG • ILP • INTERSIL • ISKRA • JBC • JEAN RENAUD • MOTOROLA • NATIONAL • OK • PANTEC • PIHER • RADIOHM • SAFICO • SCAMBE • SEM • SGS • SIARRE • SIGNETIC • SPRAGUE • TEKO • TELEFUNKEN • TEXAS • THOMSON • TEXTOL • VARLEY WHAL • KIT : AMTRON • ASSO • IMD • JOSTY • OPPERMAN • WELLMAN

## Nous dégonflons nos stocks et nos prix

Offre valable jusqu'à épuisement des stocks pendant le mois de parution

Profitez-en pour  
faire des affaires !

### Série TTL-N

7401	1,80 F
7403	1,30 F
7404	1,80 F
7405	2,00 F
7409	1,80 F
7410	1,80 F
7414	2,80 F
7415	1,80 F
7416	2,00 F
7417	2,20 F
7420	2,00 F
7426	2,20 F
7427	2,00 F
7432	2,40 F
7437	2,00 F
7438	2,20 F
7440	1,50 F
7445	4,50 F
7447	4,50 F
7451	1,50 F
7474	2,20 F
7475	3,00 F
7476	2,30 F
7481	10,00 F
7482	9,00 F
74107	3,00 F
74109	3,00 F
74110	4,50 F
74120	10,00 F
74122	5,80 F
74125	2,80 F
74141	8,00 F
74145	4,60 F
74151	4,00 F
74154	5,00 F
74159	14,00 F
74161	5,00 F
74165	5,00 F
74173	6,00 F
74174	4,80 F
74180	4,00 F
74181	10,00 F
74191	5,00 F
74195	4,00 F
74197	12,00 F
74199	8,00 F
74367	7,20 F

### Série TTL-LS

74LS00	1,35 F
74LS09	2,20 F
74LS13	2,50 F
74LS22	1,50 F
74LS35	2,60 F
74LS75	3,00 F
74LS107	2,60 F
74LS139	4,30 F
74LS153	4,80 F
74LS154	8,50 F
74LS158	3,50 F
74LS162	4,50 F
74LS173	6,00 F
74LS244	7,00 F
74LS251	6,50 F
74LS266	3,00 F
74LS273	10,00 F
74LS283	8,00 F
74LS365	4,50 F

### 74LS366

74LS366	3,80 F
74LS367	3,60 F
74LS386	3,30 F
74LS390	13,00 F

### Série CMOS

4001	1,80 F
4002	2,00 F
4006	5,50 F
4007	2,00 F
4008	5,50 F
4011	1,50 F
4012	1,80 F
4014	4,50 F
4018	5,00 F
4019	4,20 F
4021	4,50 F
4028	4,50 F
4030	2,50 F
4033	7,20 F
4044	3,50 F
4046	3,00 F
4060	4,00 F
4075	2,00 F
4085	2,00 F
4501	3,00 F
4512	6,00 F
4528	4,00 F
4581	15,00 F

### CI Spéciaux

L120	15,00 F
NE 555	3,00 F
TBA 810 S	10,00 F

### Micro-mémoires

8800 CPU	50 F
8809 CPU	100 F
8875	45 F
2102	10 F

### Régulateurs

78 M 12	6,00 F
78 M 15	6,00 F
78 M 24	6,00 F
7812	7,00 F
7815	7,00 F
7905	5,00 F
7912	5,00 F
7915	5,00 F
LM 309 K	12,00 F

### Transistors

AC 188 01	3,00 F
AD 149	5,00 F
AS 215	5,00 F
2 N 2222	3,00 F
2 N 1893	1,00 F
2 N 3054	5,00 F
BC 237 B	1,00 F
BC 546 547 549	1,00 F
TIP 33 B	7,00 F
TIP 36 B	9,00 F
BU 326 A-BUX 81	40,00 F

### Diodes

1 N 4148 - 20 mini	0,20 F
1 N 4003 - 20 mini	0,50 F

### Résistances

50 pièces - mini 5 pc/valeur	
1/4 W	0,14 F
1/2 W	0,18 F

### Support de CI

14 bches à soud., par 10	1,50 F
24 br. à soud., par 5	1,50 F
40 br. à soud., unit.	2,00 F

### Potentiomètres

Simple lin - 2M2 - 4M7	2,50 F
Simple log : 2,2 K - 10 K	4,7 K
100 K - 1 MΩ	2,50 F
Double lin : 22 K - 220 K	8,50 F
Double log : 2,2 K - 4,7 K - 220 K	
470 K	8,50 F

470 K	8,50 F
-------	--------

### Rectiligne

Simple log 4,7 K	6,00 F
Double lin 10 K - 22 K	
220 K	10,00 F
Double log 4,7 K - 47 K	
220 K - 470 K	10,00 F

### Condensateurs

1000 pF/25 V Chim	3,60 F
2200 pF/25 V Chim	4,80 F
100 pF/63 V Chim	2,20 F
220 pF/63 V Chim	3,50 F
470 pF/63 V Chim	5,00 F
1000 pF/63 V Chim	9,00 F
22 nF/250 V Mylar	
mini 10 pc	0,50 F

### Self miniature

1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 22 - 47	
100 - 220 pF	3,00 F
470 pF - 1 mH - 2,2 mH	
Transformateur 2x15 V	4,00 F
15 VA	30,00 F

### Commutateurs

A levier 2 circuits	9,00 F
A glissière 2 circ. 2 pos.	2,00 F
A glissière 2 circ. 3 pos.	3,00 F

### Vu-mètre

Mini - 0 central	10,00 F
26 - 60	19,00 F
27 - 60	38,00 F
42 - 95 protos.	95,00 F

### Mesure

Contrôleur de poche	
V = 1000 V 0 à 1 K	
+ cordons	85,00 F
ICE 80 - 20.000 Ω/V	
36 gammes	250,00 F
ICE 660 G - 20.000 Ω/V	
48 gammes	300,00 F
ICE 660 R - 20.000 Ω/V	
60 gammes	360,00 F
BECKMANN Escort	
Digital LCD - 600 V ~	
1000 V - 100 mA à 2 A	
1 Ω à 20 MΩ	450,00 F

### Divers

Cordon surmoulé secteur + terre	7,00 F
Cordon DIN 5 broches long 1 m	10,00 F
Casque Walkmann stéréo	75,00 F
Capsule micro électret	10,00 F
Cellule LDR	5,00 F
Cassette ferroxyde C 60 - paquet de 5	30,00 F
Console HP auto 15 W la paire	85,00 F
Boule HP auto 5 W la paire	75,00 F

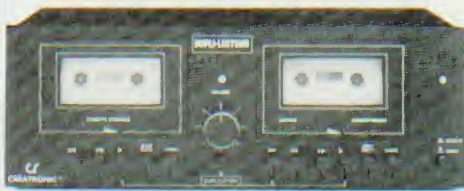
## DUPLI-LECTEUR HI-FI STÉRÉO

le premier lecteur-enregistreur autonome permettant la duplication HI-FI et STÉRÉO automatique des cassettes.\*

D'un volume réduit, et facilement transportable, le duplicteur remplace ainsi le lecteur-enregistreur traditionnel en augmentant, par la duplication automatique, les possibilités de la chaîne.

### Fiche technique :

- Emploi stéréophonique et monophonique.
- Tension secteur 220 volts - 50 et 60 Hz.
- Vitesse de défilement : 4,76 cm/s.
- Gamme de fréquence : 40 à 12.000 selon DIN et dans les limites de 6 dB avec cassette L.N., 40 à 14.000 avec cassette H.D.
- Égalisation 120 ms.
- Puissance de sortie 2 x 2 W efficace.
- Prémagnétisation : 120 kHz.
- 2 platines à vérins pneumatiques :
  - têtes Canon Hi-Fi 14.000 Hz,
  - arrêt automatique en fin de LEC. et ENR,
  - système "CUE and REVIEW" (défilement ou retour rapide directs en cours d'enregistrement ou de lecture).



**980F**

port SNCF

Livré face avant

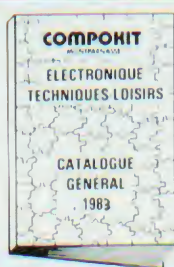
Blanche Alum.

Fabrication française

Platine mécanisme cassette équipant l'appareil ci-dessus avec touche et schéma de raccordement

**160F**

+ port 25 F



## CATALOGUE ÉDITION GÉNÉRALE

140 pages  
21 x 29,7

Tous les renseignements utiles sont dans le guide technique.

**DEMANDEZ-LE !**  
accompagné de 30 F en chèque ou mandat-lettre.

**DU 29 AVRIL AU 7 MAI**

**La Grande Semaine des Affaires**

Remise sur tous les produits de 5 à 30 %

### VENTE PAR CORRESPONDANCE

Tous les prix indiqués sont toutes taxes comprises, à l'unité. Minimum d'expédition 400 F, port exclu.

#### Modes de paiement

1° A la commande, par chèque ou mandat-lettre. Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg : 25 F. 5 kg : 35 F, au dessus envoi en port dû par SNCF.

#### 2° Contre remboursement

Ajouter 12 F et porter un acompte de 30%. Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg : 30 F. 5 kg : 40 F, au dessus envoi en port dû par SNCF.

Minimum de commande : 200 F.

### LIBRAIRIE TECHNIQUE

ETSF — Édition RADIO — P.S.I. — SIBEX...

Remise : 5% pour les commandes de plus de 600 F. 10% pour les commandes de plus de 2000 F. (Uniquement sur les composants, sans sur les prix promotionnels.)

Nous vendons aux industriels, professionnels et administrations.

NOUS CONSULTER

### POUR RÉALISER VOS CIRCUITS IMPRIMÉS

#### KIT gravure directe

- 1 Style marqueur
- 3 Planches signes transfert
- 5 dr. d'époxy curvé
- 1 Litre poudré poudre
- 1 Bac de développement
- 1 Gomme abrasive
- 1 Perceuse avec accessoires

AVEC NOTICE DÉTAILLÉE

**200 F**

+ PORT 20 F

#### KIT gravure par photo

- 1 Film 21 x 30
- 1 Révélateur et 1 Fixateur Film
- 1 Révélateur pour plaque
- 4 Epoxy photosensibles 75 x 100
- 1 Epoxy photosensible 100 x 150
- 1 Lampe UV 250 W avec douille

**120 F**

+ PORT 20 F

### COFFRETS ET RACKS




EN STOCK



# Chargeur pour accumulateurs nickel-cadmium

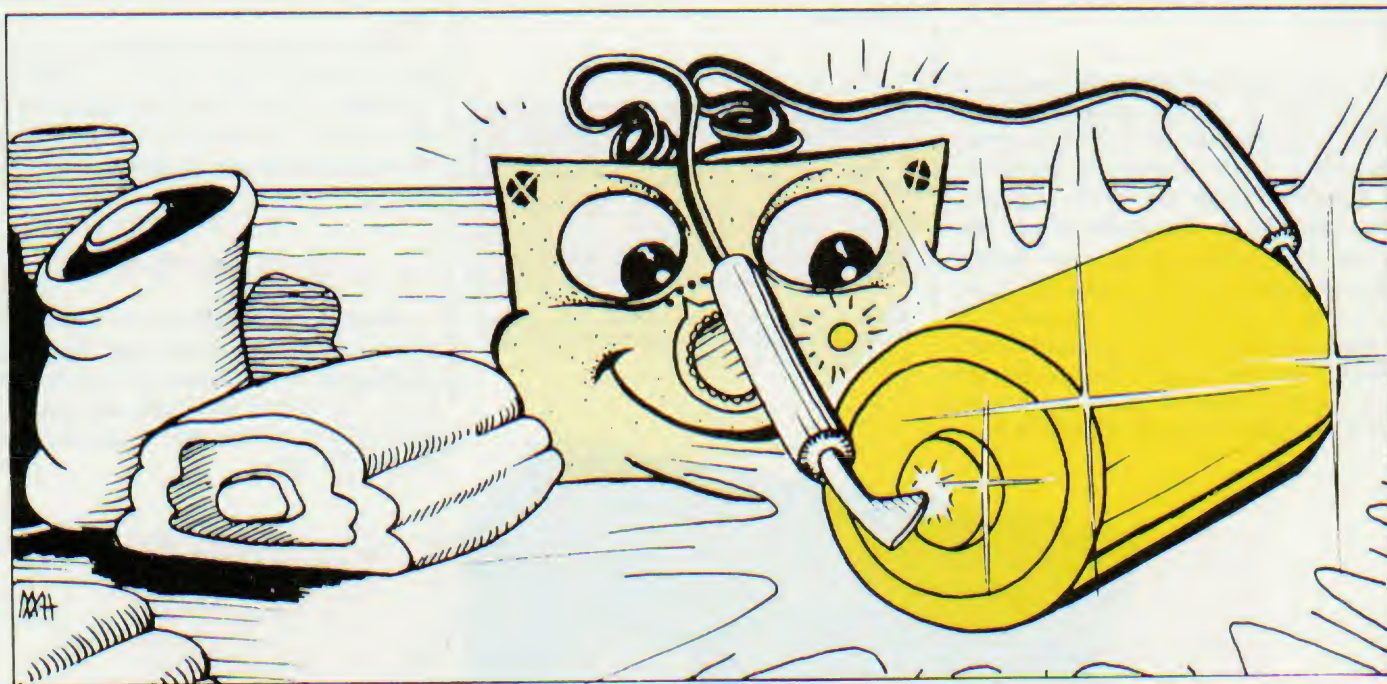
Temps 

Difficulté 

Dépense 

De nos jours, les montages électroniques qui fonctionnent sur piles sont très nombreux. Le coût occasionné par les remplacements successifs des piles, dont le prix a nettement augmenté ces dernières années, devient rapidement prohibitif. Dans un certain nombre de cas, on peut utiliser une alimentation secteur de tension équivalente à celle des piles. Quand il s'agit de jouets, le fil à la patte de ces alimentations secteur devient gênant voire dangereux pour les enfants. Il faut noter par ailleurs que l'utilisation en extérieur est impossible (le secteur ne suit pas) !!

Ce sont ces diverses raisons qui nous ont conduit à envisager l'utilisation de batteries pour remplacer les piles. Un tel remplacement est très possible puisqu'on trouve dans le commerce des éléments d'accumulateur ayant les mêmes dimensions que les piles qu'ils remplacent avantageusement.



Il faut noter toutefois que les piles ont une tension nominale de 1,5 V alors que les accumulateurs alcalins ne font que 1,2 V. Cet écart est négligeable dans le cas où peu d'éléments sont nécessaires et pour des tensions plus importantes, il est compensé par l'augmentation du nombre d'éléments d'accumulateur pour arriver à la tension désirée.

Pour recharger ces accumulateurs, nous vous proposons un montage simple et très peu coûteux.

Il vous permettra de recharger simultanément de 2 à 8 éléments de mêmes caractéristiques c'est-à-dire de même capacité.

### Les accumulateurs cadmium-nickel

Les accumulateurs alcalins cadmium-nickel sont définis comme les batteries automobiles par leur capacité, exprimée en ampères-heures.

Chaque élément a une tension nominale de 1,2 volt. Lors d'une recharge, il est conseillé de travailler avec un courant de charge égal au dixième de la valeur de la capacité de l'élément et ce, pendant une bonne dizaine d'heures voire même de 12 à 14 heures.

Les recharges rapides ne sont pas toujours possibles mais suivant le type d'élément peuvent être envisagées. Consulter le fabricant pour un tel fonctionnement.



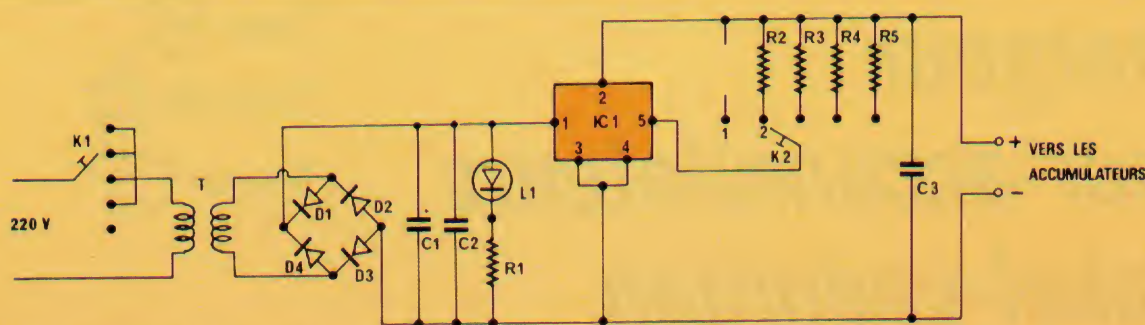


Figure 1 - Schéma du chargeur d'accumulateurs

## Le chargeur d'accus cadmium-nickel

Le schéma du chargeur est donné à la figure 1. Le transformateur T abaisse la tension secteur à 12 volts. Cette tension est redressée par le pont de Graetz constitué par les 4 diodes D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>. Cette tension redressée est ensuite filtrée par les 2 condensateurs C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>. La LED L<sub>1</sub> dont le courant est limité à environ 10 milliampères par R<sub>1</sub>, a pour rôle d'indiquer que le montage est sous tension.

Le rôle de générateur de courant a été confié au circuit intégré IC<sub>1</sub> un L200 ou encore un TDA 0200 de chez Thomson. Pour obtenir un tel fonctionnement, rien de plus simple : une résistance disposée entre les pattes 2 et 5 suffit. Le courant disponible à la sortie patte 2 de IC<sub>1</sub> a pour valeur  $I_0 = 0,45/R$ . En donnant à R 4 valeurs différentes, on peut donc obtenir 4 valeurs pour le courant I<sub>0</sub>. Ces quatre valeurs que l'on trouve dans le tableau de la figure 2 cor-

respondent aux courants de charge des accumulateurs remplaçant les piles rondes et les piles 9 V PM type R<sub>5</sub>, R<sub>14</sub>, R<sub>20</sub>, modèle à pression. Un troisième condensateur C<sub>3</sub> découple la sortie du montage et évite toute entrée en oscillation de IC<sub>1</sub>.

Le commutateur K est un modèle 2 circuits 6 positions dont 5 seulement sont utilisées. L'un des circuits sélectionne la résistance limitant le débit de IC<sub>1</sub>, l'autre section permet ou non la mise sous tension du montage.

Accus	Résistances	Courant I <sub>0</sub>
R <sub>20</sub>	R <sub>2</sub> : 1 Ω	450 mA
R <sub>14</sub>	R <sub>3</sub> : 2,2 Ω	200 mA
R <sub>5</sub>	R <sub>4</sub> : 10 Ω	45 mA
9VPM	R <sub>5</sub> : 47 Ω	10 mA

Figure 2 - Tableau donnant la valeur du courant de charge en fonction de la résistance disposée entre les pattes 2 et 5 de IC<sub>1</sub>.

## Réalisation pratique

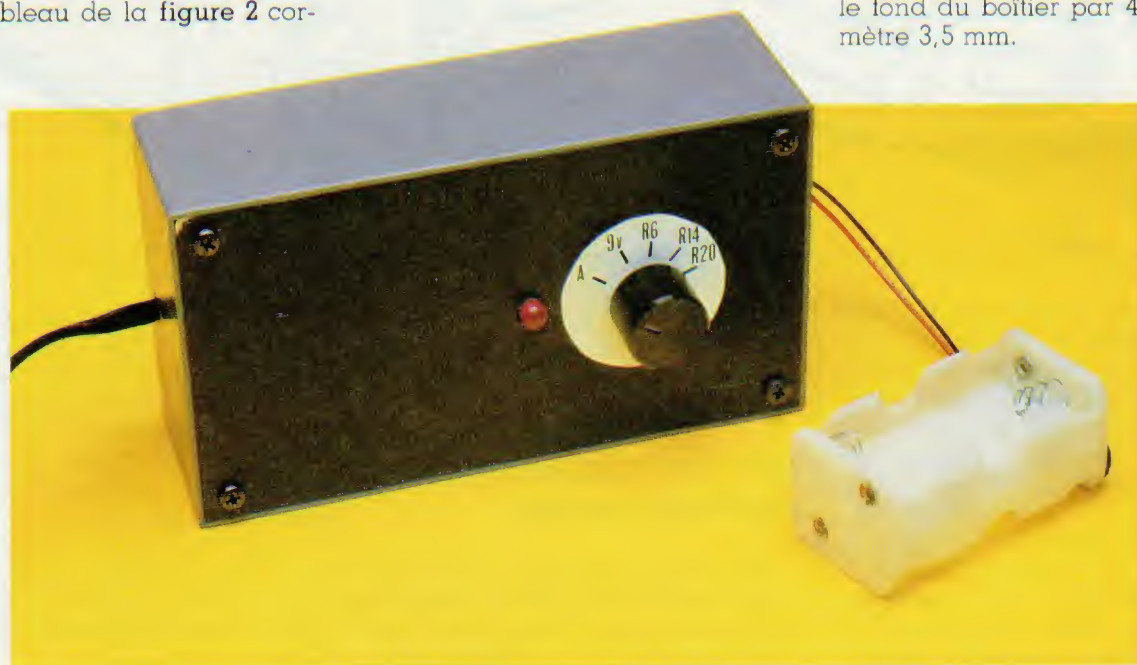
Le circuit imprimé rassemble tous les composants y compris le transformateur et le commutateur double. Ce circuit imprimé est donné à la figure 3. L'implantation des composants s'effectue conformément à la figure 4. On fera attention à l'orientation de la diode LED ainsi qu'à celle des 4 diodes D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>.

Compte tenu du faible débit de cette alimentation, il n'est pas nécessaire de munir le L200 d'un radiateur.

Si l'on souhaite modifier la valeur des courants de charge, il suffit de modifier l'une des résistances R<sub>2</sub> à R<sub>5</sub>, celle-ci vérifiant la formule donnée dans le paragraphe précédent.

## La mise en coffret

Nous avons inséré ce montage dans un coffret de marque Retex en plastique de dimensions 12,5 x 7 x 4 cm. Le circuit imprimé est fixé sur le fond du boîtier par 4 vis de diamètre 3,5 mm.





## Réalisation

La sortie vers les accumulateurs s'effectuera par un coupleur analogue à celui des piles de 9 V modèle miniature à pression.

Le dessus du coffret sera percé pour permettre le passage de l'axe du commutateur et de la LED témoin de mise sous tension.

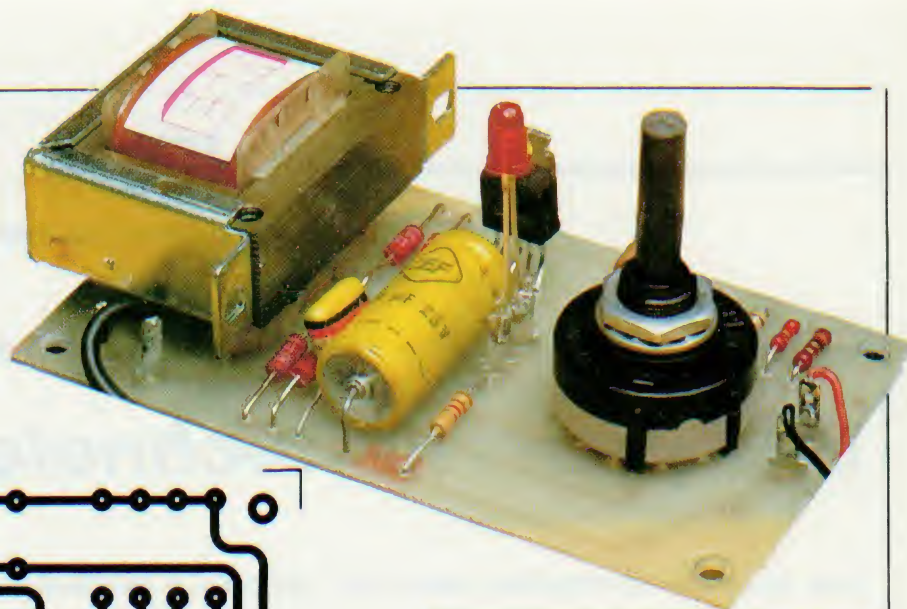


Figure 3 - Circuit imprimé échelle 1 ▼

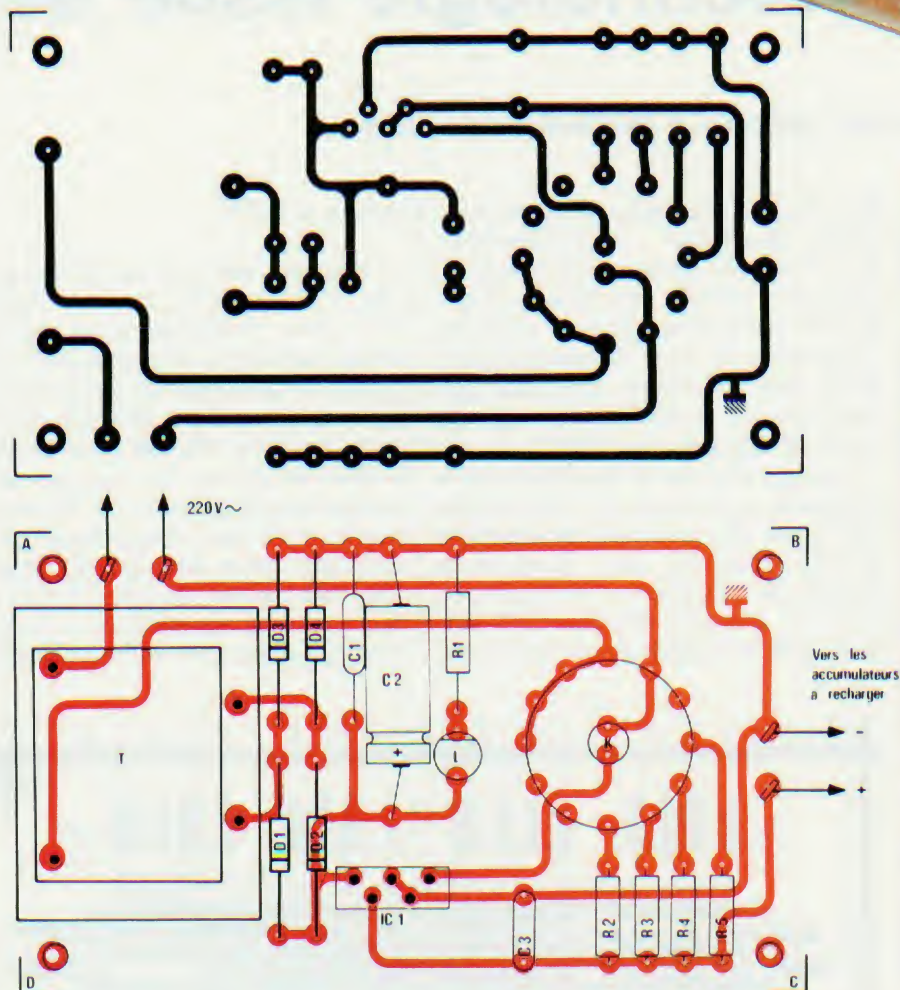


Figure 4 - Implantation des composants ▲

## Remarque

Il existe dans le commerce des coupleurs pour 2, 4 voire 6 piles rondes avec sortie sur un connecteur à pression identique à ceux des piles 9 V. C'est ce type de coupleur que nous vous recommandons d'utiliser car il est d'un emploi aisé.

Le plus faible courant obtenu est destiné aux accus modèle 9 VPM puis en suivant aux types R<sub>6</sub>, R<sub>14</sub> et R<sub>20</sub>.

On ne peut charger qu'un accu 9 volt à la fois mais par contre plusieurs accus modèle 1,2 V montés en série à concurrence d'une tension de 9 ou 10 volts.

## Nomenclature

### Résistance

R<sub>1</sub> : 1,2 kΩ, 1/4 W  
R<sub>2</sub> : 1 Ω, 1/4 W  
R<sub>3</sub> : 2,2 Ω, 1/4 W  
R<sub>4</sub> : 10 Ω, 1/4 W  
R<sub>5</sub> : 47 Ω, 1/4 W

### Condensateurs

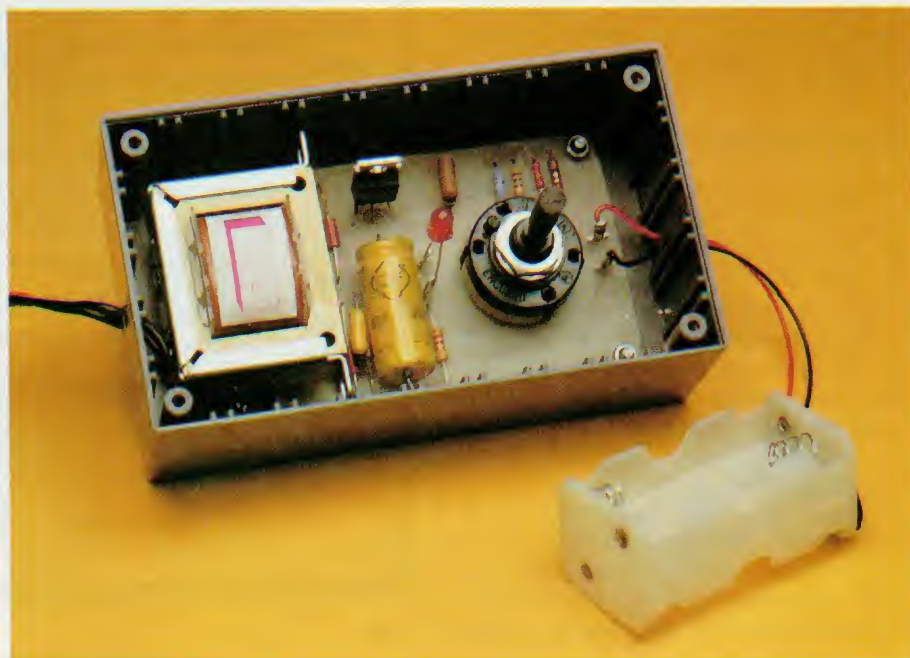
C<sub>1</sub>, C<sub>3</sub> : 0,1 μF  
C<sub>2</sub> : 330 μF, 25 V

### Semi-conducteurs

L<sub>1</sub> : LED rouge  
IC<sub>1</sub> : L200 ou TDA 0200  
D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub> : BA157 ou 1N4001

### Divers

T transfo ESM 220 V 12 V 5 VA  
K commutateur 2 c 6 p.  
1 coffret Retex Polibox Réf. 5102 GA





## Une nouvelle technologie issue des

**Une nouvelle conception pour des « puces » à performances élevées**

Il y a quelques années commençait pour les concepteurs de circuits intégrés l'ère de l'intégration à très grande échelle (« Very Large Scale Integration » ou VLSI). Cela signifie que 5 à 10 000 portes logiques peuvent être réalisées sur une puce de dimensions standard. Avec une telle densité d'intégration des composants élémentaires, une seule puce est capable de performances de calcul impressionnantes. Il faut en outre que l'exécution des opérations de calcul s'effectue à très grande vitesse. Cependant tout accroissement de la rapidité de commutation des portes entraîne une dissipation accrue de chaleur et l'échauffement de la puce peut être tel qu'elle ne fonctionnera plus de manière fiable.

J. Lohstroh, du Laboratoire de Recherches de Philips à Eindhoven, a conçu un circuit, dit « Integrated Schottky Logic » (ISL), qui permet, en utilisant les procédés de fabrication usuels, de réaliser des puces associant une haute densité d'intégration à une grande rapidité, et ce avec une dissipation de chaleur suffisamment faible.

### Trois problèmes

Le développement de la technologie VLSI, n'a pu se faire qu'après avoir maîtrisé trois problèmes étroitement liés. Tout d'abord, les portes logiques devaient avoir des dimensions suffisamment réduites, de manière à pouvoir loger autant de portes que possible sur une puce dont la superficie ne devait pas dépasser 25 mm<sup>2</sup>, en raison des rendements de fabrication et de l'existence de boîtiers standard. La seconde difficulté était d'obtenir la vitesse de commutation nécessaire à une rapidité suffisante des calculs. Le troisième problème, qui résulte en fait

des deux précédents, était un problème thermique : l'accroissement du nombre de portes joint à une vitesse plus grande entraîne la dissipation d'une plus grande quantité d'énergie. Or, un fonctionnement fiable des circuits ne peut être garanti que si la température de la puce ne dépasse pas 150°C.

Compte tenu de la limitation de la superficie une puce de 5 000 portes doit avoir une densité d'intégration de 200 portes au mm<sup>2</sup>. Avec cette densité, la dissipation d'énergie par porte ne doit pas dépasser 200 µW pour que la température reste infé-

rieure à 150°C.

Pour que les deux conditions puissent être remplies, la porte logique doit être constituée d'un nombre aussi restreint que possible de composants. En outre, un choix doit être fait entre les deux technologies de base dont on dispose pour la fabrication des puces. La première est la technologie bipolaire, où les composants actifs sont des transistors bipolaires (dans lesquels le transport des charges est assuré à la fois par les porteurs minoritaires et majoritaires). La seconde est la technologie

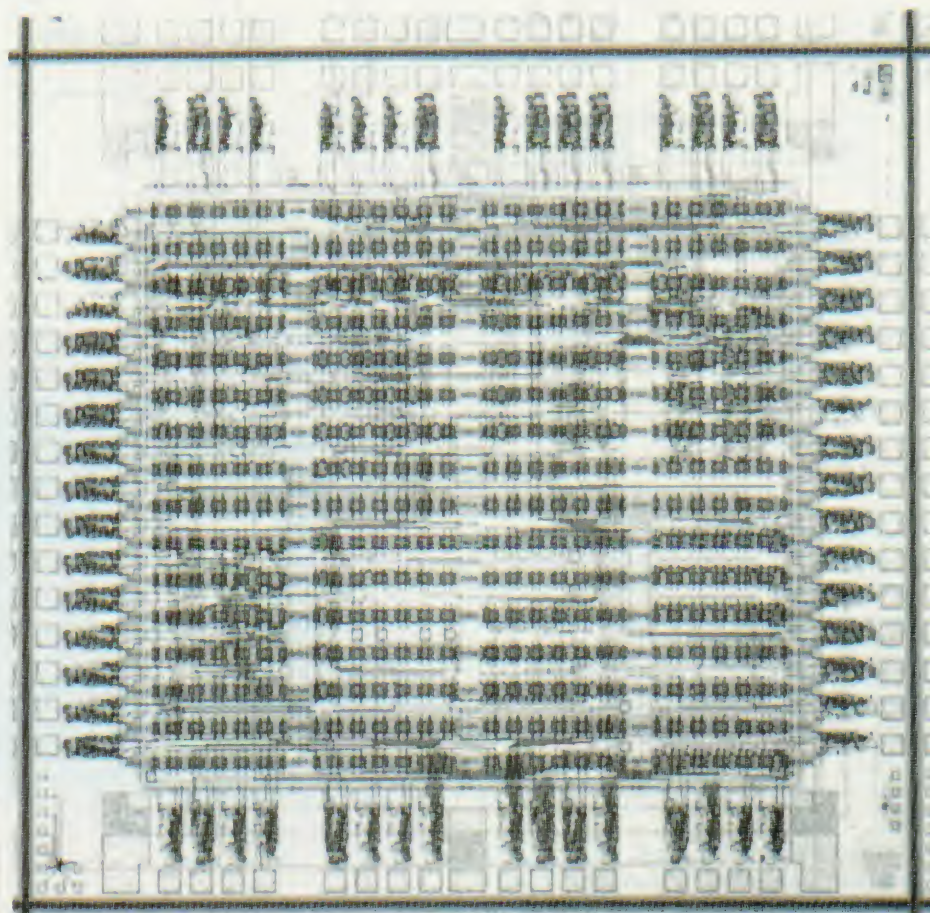


Figure 1



## laboratoires de recherche Philips

MOS (MOS = Metal Oxide Semiconductor), où un seul type de porteur de charge joue un rôle dans les transistors. C'est avec la technologie bipolaire que l'on obtient en général les circuits électroniques les plus rapides, de sorte que les puces rapides sont pratiquement toujours bipolaires ; c'est aussi le cas du circuit ISL.

### Excursion logique

Au début des années soixante-dix, Slob et Hart ont développé chez Philips le concept dit I<sup>2</sup>L (Integrated Injection Logic), qui a permis la fabrication de puces numériques bipolaires à haute densité d'intégration et à faible dissipation de chaleur. Ce dernier résultat a été atteint en abaissant la tension d'alimentation et en réduisant ce qu'on appelle l'excursion logique, c'est-à-dire la différence de tension entre les deux états possible d'une porte, qui correspondent à « 0 » et à « 1 ». L'excursion logique des puces I<sup>2</sup>L n'est que de 0,7 V, d'où une faible dissipation de chaleur. On ne dispose toutefois pas d'une liberté totale dans le choix de l'excursion logique pour les portes d'entrée et de sortie de la puce ; il existe à cet égard des normes internationales destinées à rendre possible l'interconnexion de puces de constructeurs différents. Une norme générale est celle dite TTL (TTL = Transistor - Transistor Logic) caractérisée par une tension d'alimentation de 5 V et une excursion logique de 3,5 V. Les puces dont l'excursion logique est plus faible doivent donc être adaptées à leur environnement par l'intermédiaire de tampons. Ce qui pouvait être encore amélioré pour les puces I<sup>2</sup>L, c'était la rapidité, définie par le temps dont a besoin une porte pour traiter un signal reçu. Les puces I<sup>2</sup>L les plus rapides, réalisées suivant un procédé standard par Signetics, filiale américaine de

Philips, avaient un temps de propagation par porte de 15 nanosecondes. Les puces réalisées suivant la norme TTL montrent une rapidité trois fois plus haute, elles ont un temps de propagation par porte de 5 nanosecondes.

Lohstroh a réalisé des puces bipolaires en mettant en œuvre un concept qu'il a baptisé Integrated Schottky Logic (ISL), d'après les diodes Schottky (diodes métal-semiconducteur) qui sont employées dans le circuit. En utilisant un procédé standard, qui est également courant chez Signetics (des jonctions pn sont utilisées comme isolant entre les différentes portes), il a été possible de développer à Eindhoven des puces ISL, ayant un temps de propagation par porte de 2,7 ns, c'est-à-dire deux fois plus rapides que les puces TTL, et avec une densité d'intégration très élevée. En outre, l'excursion logique a été ramenée à 0,2 V et la tension d'alimentation à 1,5 V, de sorte que la dissipation de chaleur est faible.

Une très belle réussite de Signetics est le circuit « réseau de portes » développé à partir du concept ISL. On utilise comme sous-ensemble une puce comportant de nombreuses portes logiques, à laquelle on ajoute ultérieurement les connexions électriques nécessaires, suivant les spécifications du client. La figure 1 est un exemple d'un tel réseau, qui pourra être utilisé dans divers circuits rapides pour ordinateurs, une fois les interconnexions réalisées.

Un procédé qui utilise des couches d'oxyde comme isolant est actuellement en développement dans une usine Philips française. Les bords des transistors sont isolés par de l'oxyde de silicium, au lieu de l'être par des jonctions pn bloquées : on quadruple ainsi la rapidité des puces ISL.

### Détails techniques

La figure 2 montre le schéma de principe de ce qu'on appelle une porte ET câblée, avec une seule entrée et une sortie de 4. Le circuit se compose d'une résistance d'alimentation, d'un transistor de commutation npn et de diodes Schottky comme diodes de sortie. Pour abréger le temps de coupure du transistor npn, un transistor pnp vertical évacue l'excédent du courant de base que le transistor npn reçoit de la résistance d'alimentation.

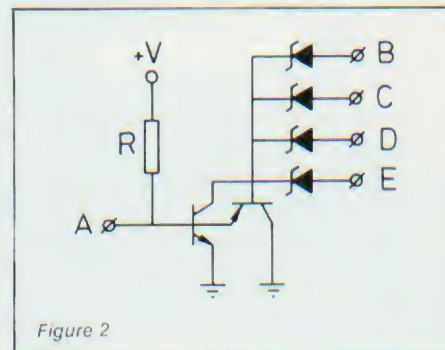


Figure 2

La figure 3 représente une coupe de la structure du transistor avec les diodes Schottky suivant le tout récent procédé d'isolation par oxyde. La couche épitaxiale est très mince (1,2  $\mu\text{m}$ ) et les dimensions les plus petites sont de 3  $\mu\text{m}$ . Ce procédé permet d'atteindre une densité d'intégration de 250 portes au  $\text{mm}^2$  et un temps de propagation par porte de 0,7 ns.

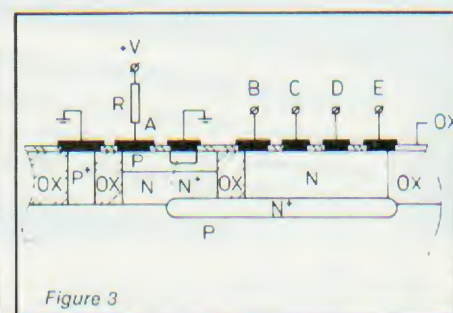


Figure 3



# UN EVENEMENT EN MICRO-INFORMATIQUE: **MICRO SYSTEMES LANCE LE DISQUE NUMERIQUE**



**Et aussi dans ce numéro de mai :**  
Le premier article d'une grande série : VEGAS 6809, un micro-ordinateur haut de gamme à réaliser soi-même.  
Une étude assistée par "MICRO-SYSTÈMES".

**MICRO-SYSTÈMES** vous propose, encarté dans son numéro de mai (n° 31) un programme pour ordinateur, stocké sur disque souple 33 tours.

L'équivalent d'un listing de plus de 10 pages de programme.

Plus de 100.000 disques souples ont été pressés, testés, imprimés et seront inclus dans **MICRO-SYSTÈMES** sans supplément de prix.

Seul votre ordinateur est capable de comprendre les quelque 70000 informations BASIC qui forment "BANQUE" : un programme de jeu inédit conçu spécialement pour cette opération.

**Le disque numérique :** un événement, un numéro historique dans le développement de la micro-informatique.



**Un numéro de MICRO-SYSTÈMES à ne pas manquer  
en vente chez tous les marchands de journaux**



## Un récepteur R/C 72 MHz à synthétiseur et double changement de fréquence

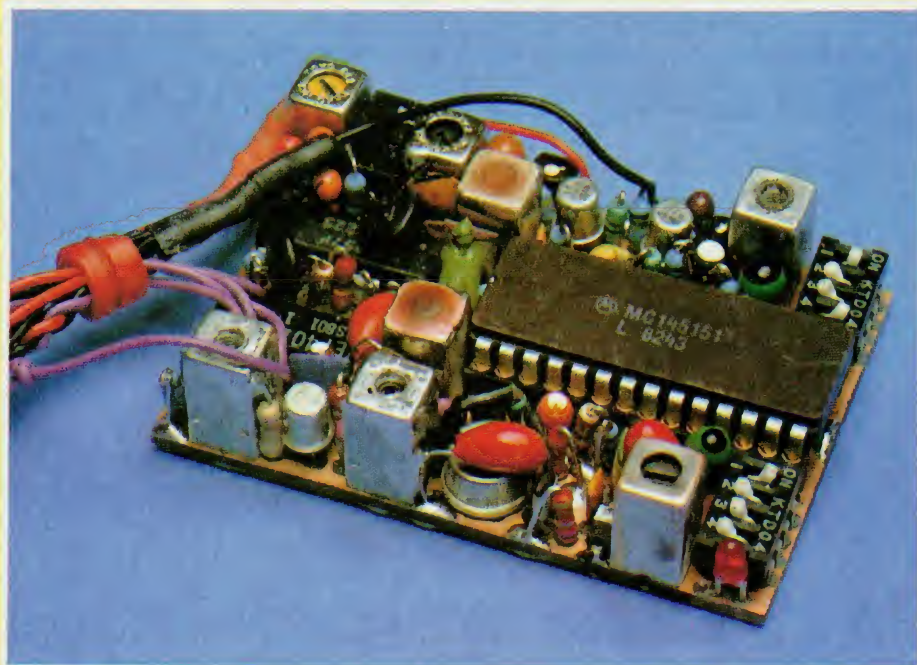
Temps ⌚⌚⌚  
Difficulté ★★  
Dépense 🐷🐷

Cet article fait suite aux deux articles précédents (Radio-Plans de janvier et mars 1983), pour l'application à la radiocommande de la synthèse de fréquence : la lecture de ceux-ci est nécessaire pour la bonne compréhension de celui-là.

Il s'agit aujourd'hui de décrire le récepteur 72 MHz qui permet de choisir n'importe lequel des 101 canaux de la bande 72, espacés de 5 en 5 kHz de 72 000 à 72 500 kHz. En programmant le TX et le RX sur le même canal (par exemple 72385), on pourra fuir les fréquences encombrées par les modélistes qui peuplent les terrains dès que le soleil se montre.

Il s'agit aussi d'apporter une solution radicale au problème de la fréquence image que la plupart des récepteurs R/C réjectent fort mal, notamment en 72 MHz où les filtres HF ne sont pas assez sélectifs pour apprécier un écart de 910 kHz lorsque le battement hétérodyne est de 455 kHz, fréquence utilisée dans la quasi-totalité des récepteurs R/C ; dans ce domaine nous nous sommes largement inspirés de l'excellente réalisation de Mr. THOBOIS, le RX9, parue dans le numéro 1678 (mai 82) du Haut-Parleur : utilisant le double changement de fréquence pour réjecter à plus de 20 MHz la fréquence image de l'émission, le RX9 réclame toutefois l'achat d'un quartz (partiel 3) 61 MHz, à 10,7 MHz en dessous de la fréquence du quartz émission (par exemple il faudra 61425 si l'on émet 72125) ; malheureusement ce genre de quartz ne court pas les rues et coûte cher (presque le même prix que le MC 145151, notre synthétiseur, qui va donc être équivalent à 101 de ces quartz !!!)

Avec le MC 145151 et les deux quartz de 10240 et 20 480 kHz dont nous disposons depuis le début de ces articles, nous allons nous en tirer, en introduisant en plus quelques originalités, comme celle d'utiliser un premier changement de fréquence à 40 505 kHz...



### Description du RX

La figure 1 donne le schéma de principe : à l'entrée du RX, on trouve deux pots HF filtrant le 72 MHz ainsi qu'un ampli HF ; un circuit intégré SO42E reçoit cette fréquence et la mélange avec celle du VCO pour obtenir un battement à 40 505 kHz (premier changement de fréquence) ; c'est une autre partie du SO42E qui constitue l'oscillateur

VCO (ou oscillateur piloté par une tension) dont la fréquence doit être telle qu'en la soustrayant de la fréquence d'émission, on obtienne 40 505 : pour le début de la bande, à 72 000, le VCO doit osciller sur 31 495 kHz, pour la fin de bande à 72 500, le VCO doit osciller à 31 995 kHz. C'est en programmant le synthétiseur que l'on parcourt de 5 en 5 kHz toute cette plage de manière à avoir toujours la différence



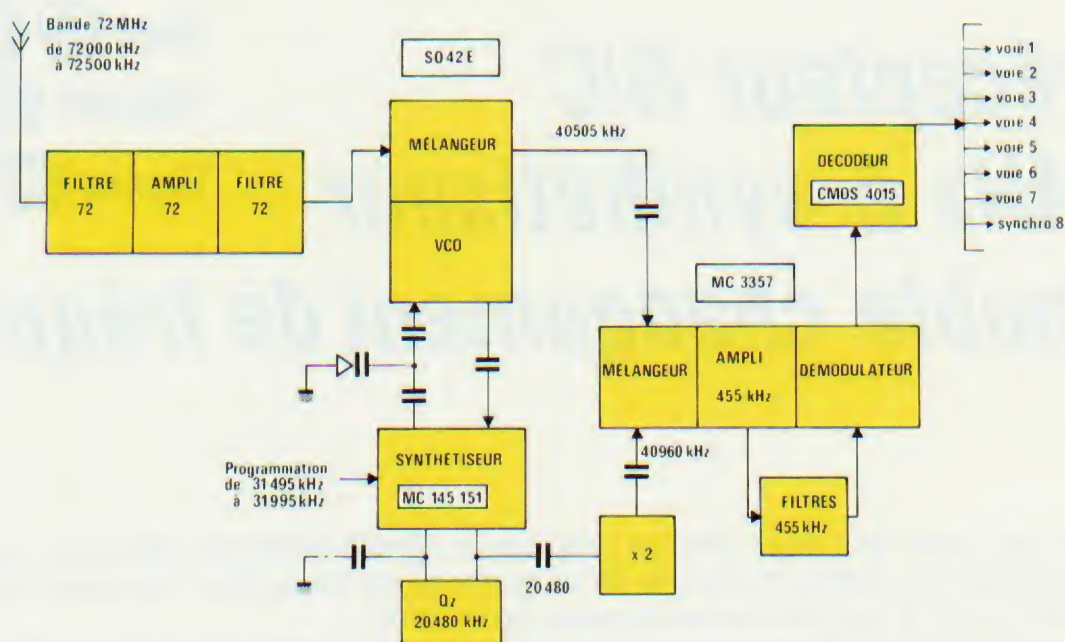


Figure 1

de 40 505 kHz, le VCO restant par définition asservi au synthétiseur ; le synthétiseur est lui-même piloté par un quartz de 20 480 kHz ; on prélève cette fréquence à l'oscillateur du 145151 et on la double pour envoyer 40 960 kHz dans l'étage mélangeur d'un MC 3357 qui reçoit déjà 40 505 kHz à son autre entrée ; on voit que le battement entre 40 960 et 40 505 donne 455 kHz, ce qui constitue le deuxième changement de fréquence ; cette moyenne fréquence (MF) est amplifiée, filtrée par pots et filtre céramique, envoyée au démodulateur FM ; puis le signal est envoyé à un CMOS 4015 qui est capable de décoder 8 voies, ou 7 voies plus le signal de synchronisation du codage de l'émission.

Il convient ici de fournir quelques éclaircissements pour expliquer un premier changement de fréquence à une valeur aussi peu usitée :

— le 145151 ne travaille pas au-dessus de 35 MHz sous une tension que nous voulions conserver aussi basse que possible (6,2 volts), gage d'une consommation réduite, compte tenu de l'emploi obligatoire d'un convertisseur pour que le synthétiseur et le VCO ne voient pas les appels de courant que produisent les servomoteurs. En outre une fréquence plus basse permet d'améliorer la stabilité du couple VCO - synthétiseur pour qu'il ne soit pas trop sensible aux effets microphoniques que l'on rencontre toujours dans ce type de montage. Enfin le fait d'avoir une fréquence élevée de 40 505 au

premier changement permet de s'affranchir d'étages doubleur ou diviseur entre VCO et synthétiseur : ceux-ci, en effet, interviennent dans le diviseur de pas et il est parfois difficile d'obtenir une fréquence synthétiseur élevée avec un petit pas (voir article de janvier où l'emploi d'un étage quadrupleur en 72 MHz nécessitait l'utilisation d'un pas de 1,25 kHz) ; en 31 MHz, avec un quartz de 20 480, on aura un pas de 2,5 kHz et un diviseur  $N = 31\,000/2,5 = 12\,400$ , bien inférieur à la limite des possibilités de comptage du 145151 (soit 16383) ;

— nous avons choisi d'utiliser un seul quartz pour assumer les deux changements de fréquence du RX, alors que dans un RX à double changement de fréquence, il y a normalement deux quartz (le RX9 en plus du quartz de 61 MHz emploie un quartz de 10 245 kHz) ; cela obligeait donc à choisir 1 quartz qui soit multiple d'une puissance de deux, à cause de la programmation binaire du synthétiseur. Mais l'oscillateur du 145151 refusant de marcher sous 6,2 volts avec un quartz de 40 960, il a fallu doubler la fréquence 20 480 ;

— enfin, il était possible d'utiliser 41 415 au lieu de 40 505 pour obtenir un battement de 455 kHz avec 40 960 : en effet, 40 505 est la fréquence image de 41 415 par rapport à 40 960 : nous savons qu'en l'absence de filtrage, un RX reçoit aussi bien sa fréquence normale que l'image de celle-ci par rapport à sa fréquence hétérodyne (ici 455 kHz) ; mais nous avons finalement retenu

40 505 pour plusieurs bonnes raisons, à savoir :

a) les risques d'intermodulation y sont moins grands car 40 505 est une fréquence attribuée à l'armée, relativement peu utilisée et peu puissante, alors que 41 415 correspond au canal 2 de retransmission TV où l'on réémet avec des amplis de quelque 100 kilowatts !!! (région de Caen par exemple) : il faudrait un RX en boîtier métallique ou bien blinder les quelque deux centimètres de circuit qui serviraient à véhiculer le 41 415 pour ne pas avoir d'ennuis à proximité de telles émissions ; avec 40 505 nous avons fait des essais avec un émetteur R/C crachant 1 watt sur cette fréquence : le RX 72 reçoit bien le 40 505 en l'absence d'émission 72, mais dès que l'émission 72 sur laquelle il est programmé fonctionne sous quelques milliwatts, le signal 40 505 disparaît, quant au signal 41 415 émis dans les mêmes conditions par l'émetteur 1 watt programmé cette fois sur 41 415, il est bien filtré par le pot TR<sub>3</sub> accordé sur 40 505 à la sortie du SO42E ;

b) si l'on a le courage de refaire les calculs de la programmation, on s'apercevra que  $72\,000 - 41\,415 = 30\,585$  ; donc  $N = 30\,585/2,5 = 12\,234$  ; les broches 22, 25, 24, 20 devront être manipulées par des contacteurs DIL car vers 72 135 kHz la broche de poids 2<sup>12</sup> passe de 0 à 1.

Pour programmer tous les canaux de la bande 72, il faudrait implanter 12 commutateurs DIL sur le circuit



imprimé lorsque l'on veut obtenir le battement 41 415, alors que pour le battement 40 505, 7 commutateurs DIL seulement sont nécessaires (le 8<sup>e</sup> ne servant qu'à éteindre la LED de signalisation du verrouillage VCO). Ayant toujours pour objectif de réaliser un récepteur aussi peu encombrant que possible, nous avons donc choisi 40 505, ce qui économise la place de 5 commutateurs DIL.

## Schéma pratique du RX

La figure 2 donne le schéma pratique et complet du RX 72.

On voit que nous conservons dans les grandes lignes les mêmes 3 parties que celles décrites dans nos articles précédents :

— le convertisseur donnant 6,2 volts au synthétiseur et 4 V au SO42E : c'est exactement le même

que celui décrit en avril pour le RX 41 : nous ne reviendrons ni sur son fonctionnement ni sur ses réglages ;

— le couple VCO synthétiseur est différent des montages précédents puisque, pour gagner de la place, nous faisons assumer au SO42E les deux fonctions d'oscillateur VCO et de mélangeur HF ; nous avons conduit de très nombreux essais

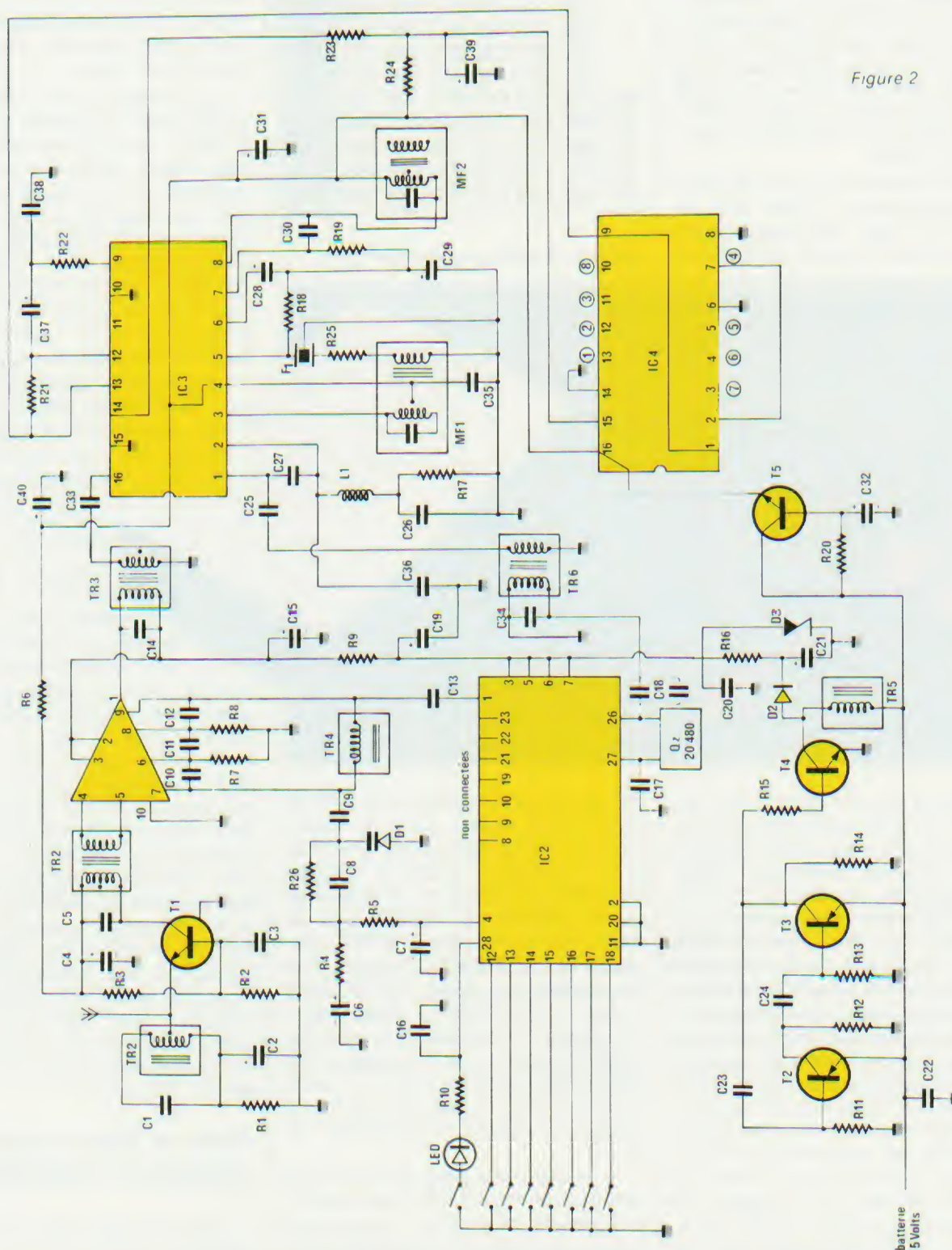


Figure 2



pour arriver à un résultat satisfaisant notamment sur le verrouillage VCO : la difficulté provient de ce que le SO42 comporte un oscillateur constitué de deux transistors montés symétriquement ; symétrie qu'il faut respecter lorsque l'on pilote l'oscillateur avec la diode Varicap BB105 ; une oscillation obtenue par des capacités et une inductance variable de faible valeur TR<sub>4</sub> permet d'ajuster le verrouillage pour qu'il soit valable sur les 500 kHz de largeur de bande 72 et même au-delà. La transconductance du SO42 a dû être améliorée par les deux résistances R<sub>7</sub> et R<sub>8</sub>, de manière que le VCO fonctionne bien sans être perturbé par la HF venant des étages d'entrée 72 MHz, via le mélangeur, symétrique aussi, interne au SO42.

Nous ne revenons pas non plus sur la programmation : plutôt que de fournir de longs développements, disons qu'avec le quartz de 20 480 et

courant fourni par le convertisseur). On voit également que l'indicateur est directement gradué suivant la

001	010	011	100	101	110	111	⊕
025	105	185	265	345	425	0000	
030	110	190	270	350	430	0001	
035	115	195	275	355	435	0010	
040	120	200	280	360	440	0011	
045	125	205	285	365	445	0100	
050	130	210	290	370	450	0101	
055	135	215	295	375	455	0110	
060	140	220	300	380	460	0111	
065	145	225	305	385	465	1000	
070	150	230	310	390	470	1001	
075	155	235	315	395	475	1010	
000	080	160	240	320	400	480	1011
005	085	165	245	325	405	485	1100
010	090	170	250	330	410	490	1101
015	095	175	255	335	415	495	1110
020	100	180	260	340	420	500	1111

Figure 3 - Indicateur synthétique RX72.



le pas de 2,5 kHz (broches 5, 6 et 7 du 145151 à 1), nous obtenons les positions des commutateurs DIL définies dans le tableau indicateur représenté figure 3. Comme il y a 101 combinaisons à y faire figurer et que l'indicateur doit être par commodité collé sur la face interne du couvercle de boîtier de RX, nous avons choisi de réduire le nombre de colonnes en ne plaçant dans celles-ci que les trois premiers commutateurs du groupe de 4 commutateurs placés à gauche du 145151, la valeur du 4<sup>e</sup> commutateur étant donnée dans les lignes où figurent les valeurs des 3 commutateurs actifs placés à droite du 145151 (le dernier commutateur de droite servant comme d'habitude à éteindre 1 LED après vérification du verrouillage, ceci pour diminuer le

fréquence de l'émission, car cela est plus facile à utiliser, qu'il n'y a pas à faire de calcul mental sur le terrain pour soustraire 40 505 à chaque nouvelle combinaison d'émission et qu'en définitive, il importe peu de savoir sur le terrain que le VCO travaille en 31 495 kHz, lorsque l'on veut établir une liaison TX RX cohérente en 72 000 kHz ; cette façon d'indiquer est d'ailleurs tout aussi valable pour ce qui concerne notre RX 41 MHz publié en avril et où nous donnions pour l'indicateur un calcul mental à opérer (soustraction de 455) ;

— le récepteur proprement dit est bâti autour du MC 3357 déjà décrit ; à la broche 1 de cet IC<sub>3</sub>, nous avons laissé les différents composants L<sub>1</sub>, C<sub>25</sub>, R<sub>17</sub> assurant l'oscillation avec un

quartz éventuel : en effet, si l'on n'a pas de quartz 20 480, mais seulement un quartz 10 240 pour le synthé, on n'arrivera pas avec notre montage sans composant actif à quadrupler le 10 240 pour obtenir le 40 960 aux broches 1 et 2 de l'oscillateur du 3357 : en revanche, il faudra un quartz 40 960, partiel 3, de la bande allemande 40 MHz R/C, que l'on placera entre la broche 1 du 3357 et la masse, c'est-à-dire à l'emplacement précis du bobinage secondaire du pot TR<sub>6</sub> que l'on supprimera ainsi que les capacités C<sub>18</sub>, C<sub>34</sub> et C<sub>25</sub>, cette dernière étant remplacée par un strap.

Le montage et le fonctionnement du RX sont les mêmes que pour le 41 MHz : nous ne reviendrons donc pas dessus, sauf pour dire qu'ici le travail se fait en infradyne, c'est-à-dire que nous travaillons avec une fréquence HF 40 505 kHz arrivant à l'entrée HF du 3357, inférieure de 455 kHz à la fréquence de l'oscillateur local du même IC qui est 40 960 comme on l'a vu : alors que nous aurions travaillé en supradyné si nous avions choisi 41 415 supérieur de 455 kHz à cette même

fréquence d'oscillateur local ; en infradyne nous constatons que pour un même réglage de l'émetteur, le signal FM démodulé recueilli au point commun à C<sub>38</sub>, R<sub>22</sub>, C<sub>37</sub>, est inversé par rapport à la même qualité de signal que

l'on aurait obtenu en supradyné ; suivant cette constatation nous attaquerons le décodeur CMOS 4015 en utilisant pour ce qui nous concerne le montage sans transistor inverseur ; néanmoins pour les modélistes ayant un codeur d'émission donnant des impulsions positives à la varicap de l'oscillateur de l'émetteur, nous avons conservé sur le circuit imprimé la possibilité de placer le dit transistor inverseur entre le 3357 et le 4015 (voir figure 6, implantation des composants où le transistor et les trois résistances nécessaires sont fictivement positionnées et se reporter au numéro d'avril où les deux montages sont schématisés et expliqués).

## Pots et filtre céramique : réalisation pratique

Nous jugeons utile de faire un paragraphe spécial sur ce sujet très important et souvent très méconnu :



malgré leur aspect solide, boîtier métallique, leur forme standard, les pots sont des objets fragiles, souvent très vulnérables aux agrégats d'huile ou d'humidité que les modélistes peu soigneux laissent pénétrer insidieusement dans les récepteurs, notamment par le bloc connecteur si cher aux constructeurs et si souvent manipulé par les modélistes avec des doigts humides d'huile de ricin ou du méthanol des moteurs thermiques... Bref les pots sont conçus pour donner des accords sur une plage de fréquence qui leur est spécifique, fréquence qui dépend du coefficient de qualité du noyau et de la coupelle ferrite, du nombre de spires bobinées sur le mandrin plastique, et de la capacité placée aux bornes de l'enroulement primaire dit bobinage d'accord.

On a la formule :

$$L (\mu H) \times C (pF) = \frac{10^6}{4 \cdot f^2 \cdot f^2 (MHz)}$$

A haute fréquence  $L \times C$  est petit : par exemple, 1 microhenry et 15 pF pour un accord sur 41 093 kHz ; une goutte d'huile ou une oxydation entre les bornes du bobinage d'accord représenterait une capacité parasite de 0,2 pF et reporterait l'accord sur la fréquence 40 822 kHz pour un même réglage du noyau du pot : on voit le désastre que cela représente sur l'alignement du RX lorsque l'on sait qu'à 100 kHz du bon alignement un filtre céramique provoque un affaiblissement considérable du signal (division par 10 ou par 20 suivant la sélectivité du RX).

Toutes ces réflexions sont destinées à montrer que sur les pots que nous allons devoir bobiner (2 au minimum), il va falloir faire du travail soigné et que pour les capacités d'accord, il faudra sélectionner des petites capas précises et à coefficient de température nul ou presque (le sommet de ces petites capacités céramique est généralement recouvert de peinture noire).

La figure 4 donne les caractéristiques des pots et filtres employables (vues de dessus).

1)  $TR_1$  est le premier pot HF identique à celui du RX<sub>3</sub> Thobois ; c'est un pot NEOSID 7FS1, noyau et coupelle peints en vert ; le plot 1 est relié au haut du bobinage, le plot 2 au bas du bobinage, le plot 3 est relié à une prise pratiquée à un tour du bas : on prend donc un fil émail soie de 30/

100 dont on soude une extrémité à 2, on fait une spire bien appliquée au bas du mandrin et on décape pour souder le bout de cette spire à 3, puis on repart de 3 et on fait 6 spires jointives bien appliquées entre elles et à la première, on soude l'extrémité à 1 ; on a donc en tout 7 tours, deux plots ou broches ne sont pas connectés, il n'y a pas de bobinage secondaire. On colle les spires au mandrin avec de la cire HF, on met la coupelle que l'on colle sur le mandrin avec la même cire, puis on remet le tout enfoncé au maximum dans le blindage ; on vérifie à l'ohmmètre que les plots 1, 2 et 3 sont bien reliés entre eux, que les soudures sont bonnes et qu'il n'y a aucun court-circuit entre le bobinage et le blindage ; le plot est bon pour le service et cela n'a pris que 15 minutes.

2)  $TR_2$  est également un pot NEOSID identique au précédent ; entre 1 et 2 on bobine 7 spires jointives de même fil émail soie de 30/100 ; au milieu de ces 7 spires on bobine deux spires de même fil reliées aux plots 3 et 4 : on procède aux mêmes vérifications en s'assurant cette fois qu'il n'y a pas de court-circuit entre les deux bobinages primaire et secondaire ; si l'on dispose d'un inductancemètre tel que le TFX<sub>3</sub> décrit par Mr. THOBOIS, on pourra vérifier que pour  $TR_1$  et  $TR_2$ , on a environ 0,4 microhenry pour un vissage du noyau à moitié ; si l'on a la « flemme » de bobiner, on peut employer seulement pour  $TR_2$  un pot tout fait TOKO 113CN2K781DZ ou un TOKO 1420 de caractéristique inductive très voisine de  $TR_2$  : il faudra alors employer pour  $C_s$  une valeur de 15 pF.

3) Pour  $TR_3$  et  $TR_6$ , il s'agit de pots TOKO 113CN2K509DZ qui présentent l'originalité d'avoir le bobinage d'accord du côté où il y a seulement deux broches tandis qu'au secondaire on peut régler le couplage avec le primaire en utilisant les trois combinaisons possibles des broches 3, 4 et 5. Le 509 est remplaçable par un TOKO 113CN2K159DZ qui a sensiblement les mêmes caractéristiques inductives au bobinage d'accord : mais ce bobinage d'accord est situé du côté des 3 plots, la broche centrale n'étant d'ailleurs pas connectée ; du côté des 2 plots, on a le bobinage de couplage dont la caractéristique est la même que celle que l'on obtient en employant les plots 3 et 5 du 509 ; pour monter le 159 sur le circuit au lieu du 509, on coupera la broche centrale et tournera

le pot de telle manière que le côté 3 broches soit aux bornes des capacités d'accord, côté où il n'y a que deux trous percés dans le circuit imprimé.

4)  $TR_4$  est un pot NEOSID 7FS2, coupelle et noyau orange dont l'inductance est réglable entre 1,7 et 2  $\mu A$  ; on bobinera entre les plots 1 et 2, 13 spires de fil émail 15/100, en prenant les mêmes précautions que tout à l'heure pour la juxtaposition des spires, les soudures, le collage, les court-circuits.

5)  $TR_5$  a déjà été longuement décrit avec le convertisseur : mentionnons seulement qu'avec 200 tours de fil émaillé sur le pot 7FS2, noyau et coupelle orange, on obtient une valeur allant de 300 à 500 microhenrys, qu'on peut ajuster pour avoir le minimum de consommation du convertisseur ; attention au bobinage qui, cette fois, est à cheval entre la ligne des trois plots et celle des deux plots ; si on a encore la paresse de bobiner, on pourra prendre un pot MF appelé ici MF3 TOKO 4101 A (large coupelle blanche) : en effet, on achète normalement les pots MF par jeu de trois, un jaune, un blanc et un noir dont la combinaison permet le filtrage de plus en plus affiné sur la MF 455 kHz ; puisque nous allons utiliser le noir et le jaune pour les pots MF 1 et MF 2 à implanter sur le circuit, le pot blanc reste disponible : la capacité interne de 100 pF qu'il possède entre les plots 1 et 3 ne gêne pas l'application que nous allons en faire ; la grosseur du fil est suffisante pour le débit que l'on va demander au convertisseur ; le bobinage secondaire du pot sera inutilisé et sur le circuit imprimé les trous correspondant ne sont pas raccordés ; il faudra néanmoins démonter le pot en poussant sur le noyau (fragile) et au besoin en chauffant au fer à souder le blindage pour le décoller du plastique ; on coupera la broche centrale de la ligne de trois broches le plus court possible sans, bien sûr, interrompre le bobinage qui y est soudé et on remplacera le blindage à 90° de la position normale, pour que l'ensemble rentre normalement dans les trous prévus sur le circuit imprimé. Noyau blanc vissé à fond, on obtient une inductance de 900 microhenrys ce qui est très bon pour le convertisseur.

6) Pour MF<sub>2</sub> et MF<sub>1</sub>, rien à signaler sinon qu'il faut respecter la couleur pour obtenir la meilleure sélectivité du RX ; un rapide calcul en em-



ployant la formule citée plus haut montre aussi que pour ces pots où on recherche l'accord sur 455 kHz,  $L \times C$  doit être égal à 55 670 : donc avec une capacité de 100 pF, l'accord sera obtenu avec environ 556 microhenrys ; une patte du boîtier de MF<sub>1</sub> doit être coupée.

Remarquons également que le secondaire de MF<sub>2</sub> n'est pas employé car MF<sub>2</sub> joue le rôle de discriminateur pour le démodulateur à coïncidence FM contenue dans le 3357. La marque MURATA fabrique depuis peu un discriminateur céramique spécialement construit pour s'adapter au 3357 et qui devrait donner des résultats bien meilleurs que le pot MF<sub>2</sub> en occupant un volume deux fois moindre ; le schéma du montage est donné figure 4 ; il est possible de trouver ce fameux discriminateur CDB 455 C7 chez un réparateur de radio cibiste où le 3357 est très employé, le 3357 comme son frère jumeau le 3359 (avec deux pattes de plus) ont en effet été conçus par MOTOROLA pour la C.B.

Venons en au filtre céramique : la maison MURATA a aimablement mis à notre disposition un jeu de filtres céramique, les plus sélectifs et les plus petits possible ; nous avons essayé successivement le CFW 455 HT, le CFW 455 IT, le CFX 455 J (boîtier métallique) qui ont tous des cotes identiques (11 x 7 mm) et tous également des impédances d'entrée et de sortie égales à 2 kilohms ; les schémas de brochage se trouvent à la figure 4 ; nous trouvons les caractéristiques et performances dans le tableau suivant, où les affaiblissements sont donnés par rapport à la fréquence centrale 455 kHz.

Les deux derniers filtres mentionnés ont été décrits dans notre récepteur 41 MHz et nous donnons ici leurs caractéristiques pour les comparer à celles des filtres que Murata Paris a

fait venir spécialement du Japon pour nos essais ; si l'on veut travailler en sécurité à 5 kHz d'un autre émetteur R/C, il est certain que le CFX 455 J est de loin le plus sélectif et le meilleur, malgré sa perte d'insertion nettement supérieure qui ne pose en réalité pas de problème compte tenu des amplificateurs à gain très grand contenus dans le 3357. Le CFW 455 HT se trouve couramment en France mais il est un peu moins sélectif que le CFW 455 IT plus difficile à approvisionner ; avec l'un et l'autre on peut travailler sans risque à 10 kHz d'écart d'une autre émission de même puissance : c'est pourquoi nous avons choisi d'implanter un de ces deux là sur le RX 72 ; car, après tout, il faut rester cohérent avec ce qui se passe sur un terrain : vous ne serez pas gêné avec votre RX supersélectif par le voisin à 5 kHz de vous, mais c'est vous qui vraisemblablement l'enverrez au tapis, comme en fait vous disposez du synthétiseur, vous avez toujours la possibilité de vous éloigner loin de toutes les fréquences en service à un moment donné, et de laisser la paix à vos voisins qui ne manqueront pas, la jalousie aidant, de vous imputer tous les brouillages pirate qui auront lieu...

Quant à votre RX 41 MHz, si vous l'avez déjà construit avec son synthétiseur, vous pouvez facilement y implanter un CFW 455 à la place du SFZ 455 et de sa capacité liant les deux éléments du filtre. Enfin pour terminer ce chapitre, signalons qu'il vous suffit de posséder un oscilloscope et un émetteur à synthétiseur pour vous placer aussi près que vous voulez d'une liaison TX RX en cours de fonctionnement et mesurer ainsi la sélectivité du RX qui vous sert habituellement : vous saurez très précisément à quelle distance d'émission vous ne serez pas gêné par un

autre émetteur, ce qui vous permettra de vérifier la publicité ou même les silences qui concernent ce sujet délicat.

## Réalisation pratique

Puisque nous avons déjà bobiné les pots, une bonne partie du travail fastidieux est fait ; les composants sont implantés sur du circuit époxy double face dont le recto ne sert en fait que de plan de masse, son tracé est donné figure 5. Tous les trous laissant passer les broches non à la masse des composants sont taraudés en laissant une pastille non cuivrée d'au moins deux millimètres de diamètre ; on crée une liaison masse recto masse verso à tous les endroits signalés par un x sur la figure 6 montrant l'implantation des composants. Il s'agit d'époxy épais de 15/10 mm de manière à conserver une bonne rigidité, à pouvoir creuser d'environ 1 mm l'emplacement de la capacité C<sub>30</sub> placée sous IC<sub>3</sub>, et faire des saignées de 2 mm de large dans le cuivre du recto pour placer deux straps sous IC<sub>4</sub> et un strap sous KTD04 vers la LED ; le strap entre la broche 28 de IC<sub>2</sub> et R<sub>10</sub> est exécuté en fil souple isolé ; puis on place le support de IC<sub>2</sub> qui doit être de la meilleure qualité avec des broches très rigides et très pinçantes ; on aura supprimé auparavant tout le plastique inutile assurant la liaison entre les deux rangées de broches, car nous avons à placer sous IC<sub>1</sub> le quartz et les capacités qui règlent sa fréquence d'oscillation. Après ce déblayage mécanique, on plante le convertisseur et on l'essaie pour vérifier qu'il donne bien 6,2 volts et non pas les 35 volts normalement disponibles en aval de R<sub>16</sub> lorsque la Zener n'est pas en place et qu'il n'y a aucune charge en aval ; on règle le

Filtre	Bande dans laquelle on a une atténuation de - 6 dB au-dessous du niveau minimum de la perte d'insertion (en kHz)	Atténuation de N dB d'écart par rapport à 455 kHz	Perte d'insertion (décibels)
CFW 455 HT	3 kHz de part et d'autre de 455 kHz	N = 50 dB pour ± 9 kHz N = 60 dB pour ± 100 kHz	6 dB max
CFW 455 IT	2 kHz de part et d'autre de 455 kHz	N = 50 dB pour ± 7,5 kHz N = 60 dB pour ± 100 kHz	6 dB max
CFX 455 J	1,5 kHz de part et d'autre de 455 kHz	N = 70 dB pour ± 4,5 kHz N = 70 dB pour ± 100 kHz	8 dB max
CFU 455 IT	2 kHz de part et d'autre de 455 kHz	N = 40 dB pour ± 7,5 kHz N = 35 dB pour ± 100 kHz	6 dB max
SFZ 455 A	3 dB d'atténuation pour 5 kHz de part et d'autre de 455 kHz	N = 23 dB pour ± 9 kHz N = 30 dB pour ± 100 kHz	6 dB max



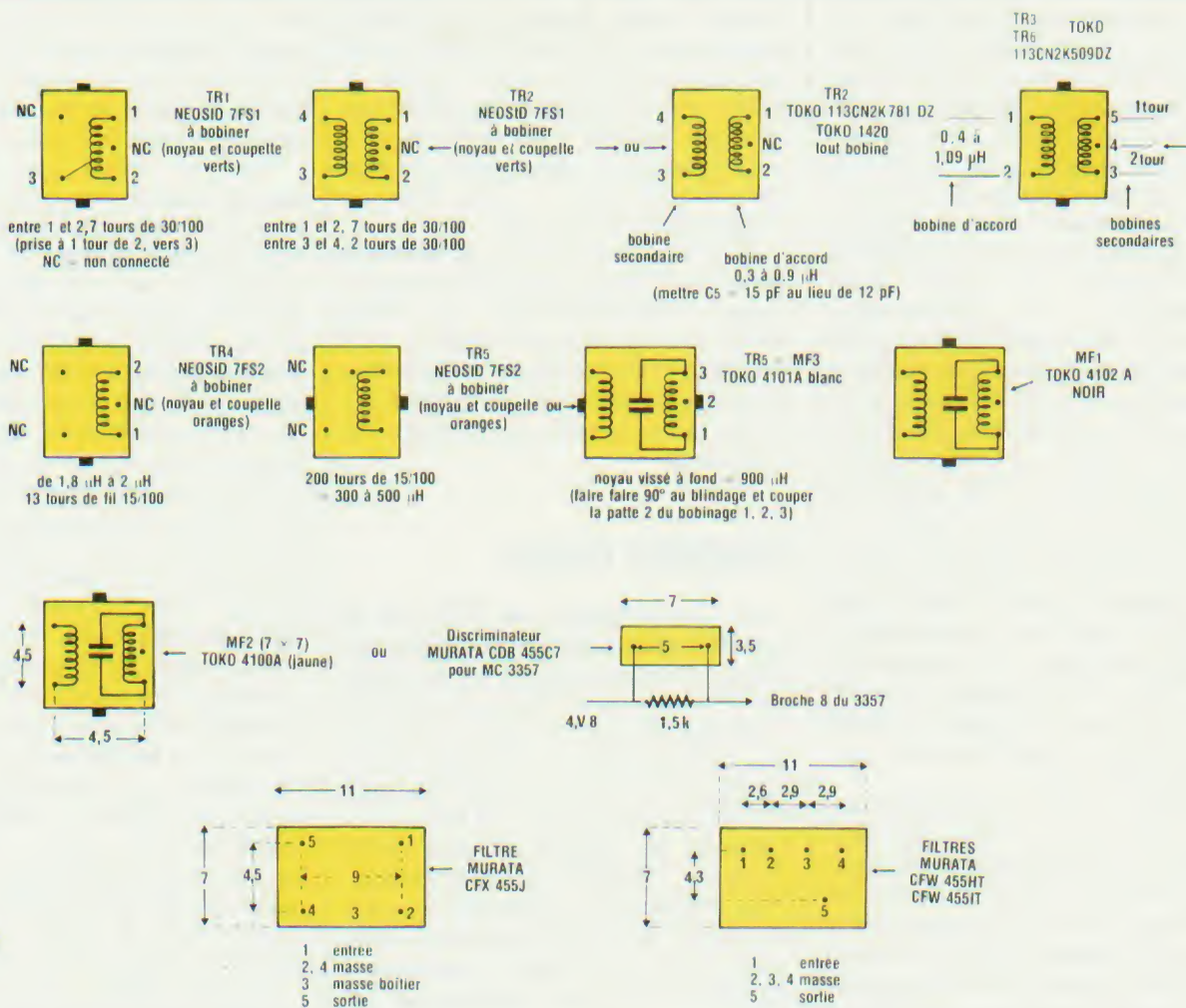


Figure 4

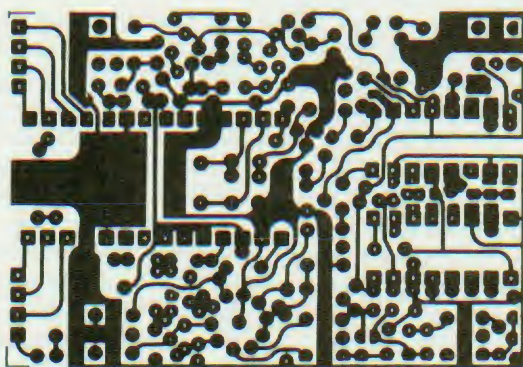


Figure 5

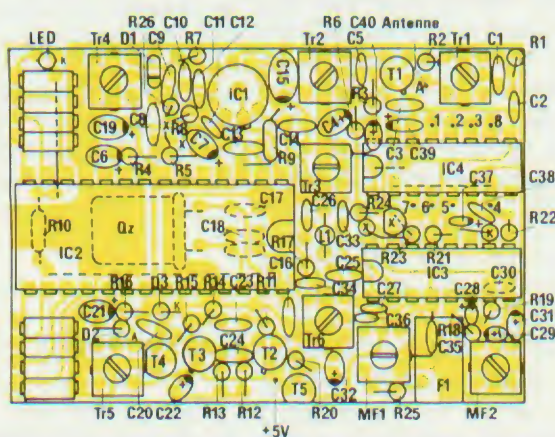


Figure 6

convertisseur pour que sa consommation ne dépasse pas 35 milliam-pères, en intervenant sur  $R_{13}$  et sur le noyau de  $TR_5$ .

Puis on câble le VCO mélangeur  $IC_1$  : on place le bas de  $IC_1$  à 1 mm au maximum du plan de masse, après avoir effectué la liaison masse recto masse verso sous  $IC_1$  ; on met du souplisseau isolant sur les broches de  $C_{15}$  et  $R_9$  qui se balladent entre  $IC_1$  et  $TR_2$  ; on soude les broches froides de  $C_7$  et  $R_8$  directement sur le plan de masse car il n'y a pas de trou pour les passer au verso.

Avant d'essayer la fonction VCO, il faut souder le quartz sur des chutes de résistance sortant des trous ad hoc, souder  $C_{17}$  et  $C_{18}$  et  $TR_6$  ; à ce sujet  $C_{18}$  a normalement une valeur de 39 pF, mais il est possible qu'avec certains quartz on n'obtienne une oscillation sur 20 480 précis qu'avec seulement 37 pF, donc on commence par mettre 33 pF en  $C_{18}$  et on procédera aux ajustements ultérieurs en mettant une autre capacité dans les deux trous voisins laissés libres pour le moment ; enfin notons que pour avoir un bon rendement



C<sub>18</sub> est reliée à la masse seulement au travers de l'enroulement primaire de TR<sub>6</sub>, ce qui signifie qu'en l'absence de TR<sub>6</sub> il n'y a pas d'oscillation et que le noyau de TR<sub>6</sub> sert non seulement à ajuster 40 960 à la broche 1 de IC<sub>3</sub> mais aussi à avoir 20 480 kHz précis comme fréquence d'oscillation du synthétiseur ; TR<sub>6</sub> étant donc placé, on peut maintenant vérifier le fonctionnement du couple VCO synthétiseur ; on programme comme l'on veut les KTD04 et après avoir mis sous tension, on vérifie à l'oscilloscope et à la LED que le signal de verrouillage à la broche 28 du 145151 est plat ; si tel n'est pas le cas, on recherche un signal plat en manœuvrant le noyau de TR<sub>4</sub> ; si cela ne se verrouille pas (LED émettant des flashes ou éclairant peu et l'oscilloscope montrant deux traits pointillés horizontaux), rechercher le mauvais montage ou la panne du côté de TR<sub>4</sub> ou du filtre passe-bas, R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub> qui transmet au VCO les impulsions d'asservissement générées par le 145151.

Procéder à la fin du montage en soudant C<sub>30</sub> (si ce n'est déjà fait quand on lui a fabriqué un logement sous IC<sub>3</sub>), souder IC<sub>3</sub> en ne le chauffant pas trop suivant les précautions d'usage (les risques de cet ordre ne sont pas très grands car la finesse du circuit oblige à employer un fer 30 ou 40 watts à panne fine si l'on ne veut pas établir de ponts de soudure entre les connexions) ; on soude MF<sub>1</sub> dont une patte de boîtier est coupée, on soude F<sub>1</sub> et MF<sub>2</sub>, puis les composants placés entre IC<sub>3</sub> et ses pots les plus proches, ces carcasses étant elles-mêmes toutes à la masse ; on placera un souplisseau sur la patte de R<sub>18</sub> qui risque de toucher MF<sub>2</sub>.

On câble IC<sub>4</sub> après avoir placé les deux straps sous lui, puis on câble les composants placés entre IC<sub>3</sub> et IC<sub>4</sub>, suivant que l'on désire inverser ou non le signal sortant de IC<sub>3</sub> ; pour fixer les idées, si ce qui sort de IC<sub>3</sub> est négatif, il faut supprimer le transistor inverseur et monter seulement R<sub>21</sub>, R<sub>22</sub>, R<sub>23</sub>, R<sub>24</sub>, C<sub>37</sub>, C<sub>38</sub>, C<sub>39</sub>, et mettre un petit strap entre la broche 13 de IC<sub>3</sub> et les broches 1 et 9 de IC<sub>4</sub>.

Enfin on termine le câblage par TR<sub>3</sub> et l'entrée HF T<sub>1</sub>, TR<sub>1</sub>, TR<sub>2</sub> etc... : la patte froide de R<sub>2</sub> est soudée à la carcasse de TR<sub>1</sub>, celle de C<sub>40</sub> est soudée à la carcasse de TR<sub>3</sub> ; un souplisseau est placé sur la patte de R<sub>6</sub> qui risque de toucher TR<sub>2</sub>.

Pour faciliter le câblage, il faut employer des composants très petits, en particulier des résistances 1/8 watt partout où sur la nomenclature

rien n'est spécifié et des capacités tantale goutte isolées à de faibles tensions en particulier pour les 47 microfarads qui sont isolés à 6,8 volts. Les grosses capacités céramique isolées à 63 volts ou plus sont à proscrire : elles peuvent créer des accrochages ou des mauvais fonctionnements du RX.

On lime les soudures, on nettoie le verso à l'acétone pour pouvoir examiner minutieusement le circuit avant de mettre sous tension ; puis on câble la filasse suivant le nombre de voies utilisées, et on soude l'antenne de fil souple de 1 mètre de longueur.

## Réglages finaux

Le convertisseur, le VCO et le synthé étant supposés marcher, on place le fréquencemètre à la sortie de TR<sub>6</sub>, on ajuste TR<sub>6</sub> et s'il le faut la capacité C<sub>18</sub> pour obtenir exactement 40 960 kHz : à ce sujet on remarque que si l'on a par exemple 40 970 cela donnerait 20 485 à l'oscillateur du synthé ; le pas serait donc de  $20\,485/8\,192 = 2,5006103$ , c'est-à-dire un peu plus grand que la normale : si la fréquence de l'émetteur est par exemple exactement 72 000, le VCO et le synthé dont les diviseurs par N sont par définition exacts vont travailler sur  $N \times 2,5006103 = 12\,958 \times 2,5006103 = 31\,502,688$  au lieu de travailler sur 31 495 kHz ; le premier changement de fréquence s'effectuera à  $72\,000 - 31\,502,688 = 40\,497,311$  au lieu de 40 505. Le deuxième changement donnera  $40\,970 - 40\,497,311 = 472,68855$  : au lieu de 455 kHz soit 17,68855 kHz en trop ; donc pour 5 kHz d'écart au synthétiseur on obtient une erreur multipliée par 3,5 au bout du deuxième changement, lorsque l'on travaille en infradyne, mais, l'erreur est de même sens.

Refaisons les calculs pour voir ce que cela donnerait si l'on travaillait en supradyné : pour la même erreur de 5 kHz au synthé, on a 20 485, le pas sera de  $20\,485/8\,192 = 2,5006103$  ; le diviseur N est ici 12 234, donc la fréquence VCO sera  $12\,234 \times 2,5006103 = 30\,592,466$  au lieu de 30 585 ; le premier changement donne  $72\,000 - 30\,592,466 = 41\,407,533$  au lieu de 41 415 ; le deuxième changement donne  $41\,407,533 - 40\,970 = 437,53359$  soit 17,46 kHz en dessous de 455 kHz ; l'erreur finale est un tout petit peu moins grande ( $2/10^e$  en moins) ; mais

ce gain est négligeable compte tenu de ce que l'erreur initiale de 5 kHz est aussi multipliée par un facteur de l'ordre de 3,5 ; on note toutefois que l'erreur finale est en supradyné de sens contraire à l'erreur initiale.

Tout ce calcul montre la très grande importance que l'on doit attacher à régler l'horloge 20 480 de manière très précise et surtout en employant des capacités à coefficient de température nulle pour C<sub>17</sub> et C<sub>18</sub> ; après avoir fait un réglage minutieux sur 40 960, on chauffera au fer à souder les pieds de C<sub>17</sub> et C<sub>18</sub> ; pour observer si l'horloge centrale est saine ou si elle se comporte comme une savonnette ; en tout état de cause il n'est pas prouvé qu'avec deux quartz ayant chacun leur dérive propre on obtienne un meilleur résultat : tout dépend en effet de l'horloge du synthé.

Pour rester cohérent avec le filtre céramique employé, il ne faut pas excéder à son niveau plus de 500 Hz d'erreur, c'est-à-dire que l'horloge du synthé ne doit pas excéder une erreur de  $500/3,5 = 142$  Hz : le réglage est donc pointu... Il faut s'arranger pour augmenter C<sub>18</sub> de manière que le noyau de TR<sub>6</sub> soit légèrement sorti et puisse être énergiquement collé avec de la cire HF.

Le plus difficile est fait ; on programme les commutateurs DIL pour être cohérent avec l'émission du TX, on vérifie à nouveau le verrouillage du VCO, on met en route l'émetteur, on branche l'oscilloscope au point commun à R<sub>22</sub>, C<sub>37</sub>, C<sub>38</sub> et l'on recherche les impulsions en agissant d'abord sur MF<sub>2</sub> puis sur MF<sub>1</sub>, on éloigne l'émetteur et dès que les impulsions disparaissent on affine les réglages de TR<sub>1</sub>, TR<sub>2</sub>, MF<sub>1</sub> pour qu'il réapparaisse dépouillé de toute herbe ; on évacuera l'herbe à l'aide de TR<sub>3</sub> à la sortie duquel on doit obtenir 40 505 vérifié au fréquencemètre ; on terminera par les réglages fins de TR<sub>1</sub> et TR<sub>2</sub> le RX étant éloigné de masses métalliques, l'oscillo et le fréquencemètre coupés et déconnectés du RX, à l'aide d'un contrôleur à fils courts placé à la sortie de IC<sub>3</sub> en éloignant l'émetteur de plus en plus ; au point commun de MF<sub>1</sub> et R<sub>25</sub> on doit avoir l'amplitude maximum en affinant les réglages de TR<sub>1</sub>, TR<sub>2</sub>, MF<sub>1</sub> et TR<sub>3</sub>.

## Conclusion

Voici terminées les descriptions des liaisons TX RX en 41 et en 72 à



synthèse de fréquence ; nous sommes persuadés que quoique l'on dise maintenant sur la complication de nos ensembles, le travail difficile et original qui vient d'être fait préfigure l'avenir : c'est-à-dire que la synthèse de fréquence s'imposera d'elle-même en R/C comme elle s'est imposée en C.B. Elle s'imposera soit avec les synthétiseurs, soit sous une forme plus simple avec des quartz programmables qui commencent à sortir au Japon : ce genre de quartz devrait permettre une dizaine de combinaisons dans une bande de fréquence déterminée ; mais il y a peu de chances que nous en voyons la couleur et l'application possibles en France avant quelques années. Nous resterons délibérément à l'affût dans ce domaine et nous vous tiendrons au courant.

De votre côté si vous avez été intéressés par ces lignes ou si vous avez réalisé un des ensembles décrits, faites connaître vos observations, et si en plus vous avez des idées ou des solutions élégantes et efficaces pour remplacer par exemple cet encombrant convertisseur qui nous fait mal ou simplifier et rendre plus logique l'emploi du synthé ne manquez pas de nous en faire part ; il n'y a rien de tel que la solitude et l'absence d'échanges pour tarir la pensée ou conduire à des solutions contestables.

**CRESCAS**

**N.B. :** Il est évident que ce RX 72 est transformable très rapidement en 41 MHz à double changement de fréquence avec :

— un quartz 10 240 kHz pour le synthé,

— un premier changement de fréquence à 10,695 kHz : donc TR<sub>3</sub> et C<sub>14</sub> sont remplacés par un filtre céramique CFSE 10,695 comme dans le RX<sub>9</sub> et deux résistances de 330 Ω,

— le synthé fonctionnera de 41 000 – 10,695 = 30 305 kHz à 41 200 – 10,695 = 30 505 kHz pour 1 MHz de moins qu'en 72, le synthé n'a pas besoin d'être modifié non plus que le VCO et son filtre passe-bas,

— les accords des pots HF sont faits sur 41 en augmentant les capacités aux bornes de bobinages à accord suivant la formule déjà citée : le rapport des capacités est égal à l'inverse du rapport des carrés des fréquences,

— accord de TR<sub>5</sub> sur 10 240, ou suppression de TR<sub>5</sub> si on refait le circuit imprimé en réduisant son encombrement, mais en conservant les dispositions respectives des 3 parties du CI.

## Nomenclature

### Résistances

R<sub>1</sub> : 470 Ω  
R<sub>2</sub> : 8,2 kΩ  
R<sub>3</sub> : 27 kΩ  
R<sub>4</sub> : 10 kΩ  
R<sub>5</sub> : 10 kΩ  
R<sub>6</sub> : 47 Ω, 1/4 W  
R<sub>7</sub> : 680 Ω  
R<sub>8</sub> : 680 Ω  
R<sub>9</sub> : 680 Ω, 1/4 W  
R<sub>10</sub> : 330 Ω  
R<sub>11</sub> : 100 kΩ  
R<sub>12</sub> : 10 kΩ  
R<sub>13</sub> : 180 kΩ (texte)  
R<sub>14</sub> : 10 kΩ  
R<sub>15</sub> : 1 kΩ, 1/4 W  
R<sub>16</sub> : 100 Ω, 1/4 W  
R<sub>17</sub> : 10 kΩ  
R<sub>18</sub> : 2 kΩ  
R<sub>19</sub> : 47 kΩ  
R<sub>20</sub> : 470 Ω, 1/4 W  
R<sub>21</sub> : 150 kΩ  
R<sub>22</sub> : 2,2 kΩ  
R<sub>23</sub> : 1 kΩ  
R<sub>24</sub> : 47 kΩ  
R<sub>25</sub> : 2 kΩ  
R<sub>26</sub> : 100 kΩ

2 × 4 contacteurs  
DIL OTAX KTD04  
Support IC 28 pattes

### Circuits intégrés

IC<sub>1</sub> : SO42E (boîtier métal)  
IC<sub>2</sub> : MC 145151 (P ou C)  
IC<sub>3</sub> : MC 3357 P  
IC<sub>4</sub> : CMOS 4015

### Diodes

D<sub>1</sub> : Varicap BB 105  
D<sub>2</sub> : 1N4148  
D<sub>3</sub> : Zener 6,2 volts  
LED : 3 mm Ø

### Self

L<sub>1</sub> : 2,2 µH surmoulée

### Filtres

F<sub>1</sub> : Ceramic Filter MURATA (voir texte) CFW 455 HT ou CFW 455 IT ou CFX 455 J

### Transistors

T<sub>1</sub> : BF200  
T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> : BC 178 (PNP)  
T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub> : BC184 (NPN)

### Transformateurs

TR<sub>1</sub> : Neosid 7FS1 (à bobiner)  
TR<sub>2</sub> : Neosid 7FS1 (à bobiner) ou TOKO 113CN2K781DZ ou TOKO 1420  
TR<sub>3</sub> : TOKO 113CN2K509DZ

TR<sub>3</sub> : TOKO 113CN2K509DZ  
TR<sub>6</sub> : TOKO 113CN2N509DZ  
TR<sub>4</sub> : Neosid 7FS2 (à bobiner)  
TR<sub>5</sub> : Neosid 7FS2 (à bobiner)  
MF<sub>1</sub> : TOKO 4102A (noir)  
MF<sub>2</sub> : TOKO 4100A (jaune)

### Eventuellement :

MF<sub>3</sub> : TOKO 4101A (blanc) pour TR<sub>5</sub>  
Discriminateur MURATA  
CDB 455 C7 pour remplacer MF<sub>2</sub> : TOKO 4100A (voir texte)

### Quartz

Quartz : 20 480 kHz (COPELEC, 31, rue Cousté, Cachan)

### Condensateurs

C<sub>1</sub> : 15 pF, céramique  
C<sub>2</sub> : 0,1 µF, tantale  
C<sub>3</sub> : 0,1 µF, tantale  
C<sub>4</sub> : 10 µF, tantale  
C<sub>5</sub> : 15 pF, céramique  
C<sub>6</sub> : 4,7 µF, tantale  
C<sub>7</sub> : 330 nF, tantale  
C<sub>8</sub> : 10 nF, céramique  
C<sub>9</sub> : 1 nF, céramique  
C<sub>10</sub> : 12 pF, céramique  
C<sub>11</sub> : 33 pF, céramique  
C<sub>12</sub> : 12 pF, céramique  
C<sub>13</sub> : 1 nF, céramique  
C<sub>14</sub> : 15 pF, céramique  
C<sub>15</sub> : 47 µF, tantale  
C<sub>16</sub> : 1 nF, céramique  
C<sub>17</sub> : 33 pF, céramique  
C<sub>18</sub> : 39 pF, céramique (texte)  
C<sub>19</sub> : 47 µF, tantale  
C<sub>20</sub> : 0,1 µF, tantale  
C<sub>21</sub> : 4,7 µF, tantale  
C<sub>22</sub> : 10 µF, tantale  
C<sub>23</sub> : 150 pF, céramique  
C<sub>24</sub> : 150 pF, céramique  
C<sub>25</sub> : 68 pF, céramique  
C<sub>26</sub> : 10 nF, céramique  
C<sub>27</sub> : 33 pF, céramique  
C<sub>28</sub> : 1 µF, tantale  
C<sub>29</sub> : 1 µF, tantale  
C<sub>30</sub> : 10 pF, céramique  
C<sub>31</sub> : 4,7 µF, tantale  
C<sub>32</sub> : 47 µF, tantale  
C<sub>33</sub> : 10 nF, céramique  
C<sub>34</sub> : 15 pF, céramique  
C<sub>35</sub> : 47 nF, céramique  
C<sub>36</sub> : 22 pF, céramique  
C<sub>37</sub> : 1 µF tantale  
C<sub>38</sub> : 47 nF, céramique  
C<sub>39</sub> : 0,1 µF, tantale  
C<sub>40</sub> : 47 µF, tantale

(Toutes les tantales en particulier les 47 µF sont isolés au voltage le plus bas : 6,8 volts compatible avec l'encombrement, idem pour les céramiques)



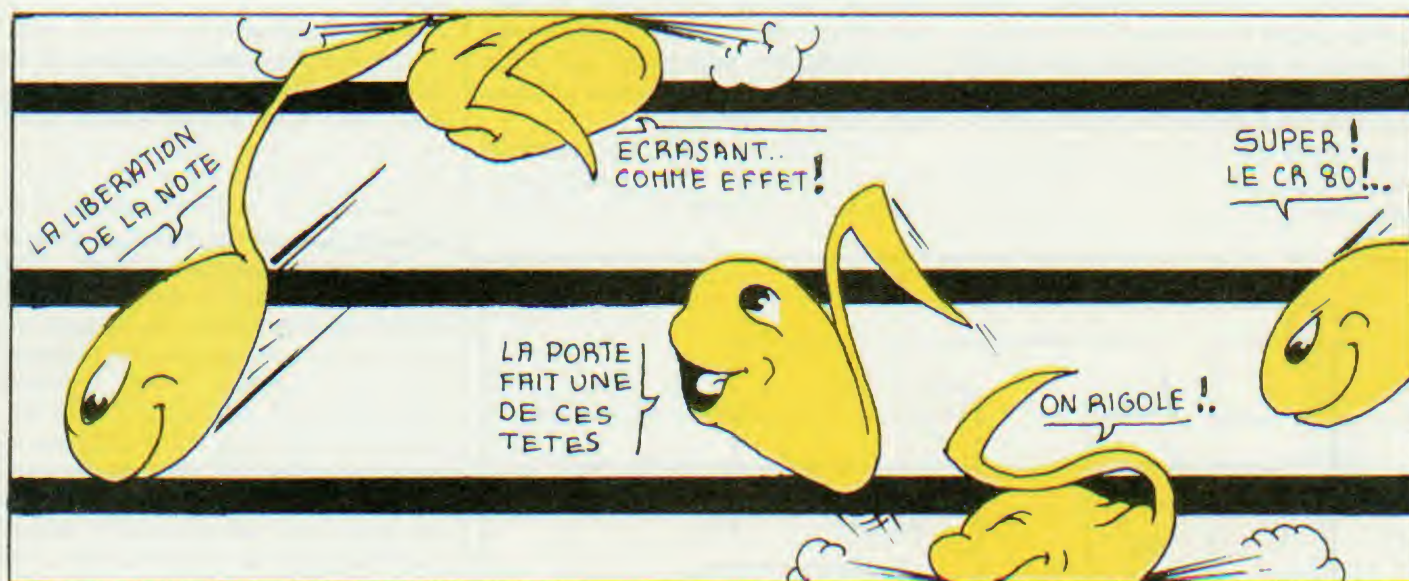




## Unité de réverbération Flanger CR 80

3<sup>e</sup> (et dernière) partie

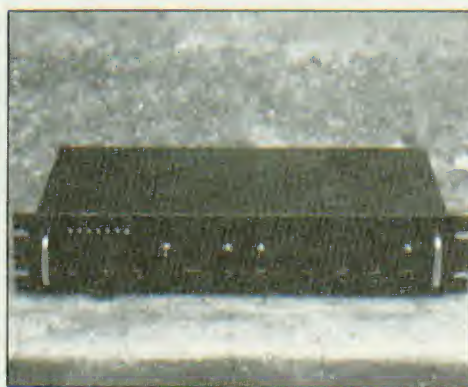
Temps   
Difficulté   
Dépense 



Comme promis, dans cette dernière partie nous allons étudier l'interconnexion des circuits décrits précédemment puis la procédure de réglage de la carte audio, et la réalisation mécanique ; nous fournirons également des relevés de mesures sur notre prototype et quelques conseils d'utilisation. Mais d'abord, faisons un petit retour sur la carte horloge décrite dans notre numéro précédent.

### La carte horloge

Il est absolument impératif, avant de procéder à la mise en coffret et à l'interconnexion générale, de relier électriquement par un fil le corps des 4 potentiomètres  $P_1$  à  $P_4$  de la carte horloge et de connecter l'une des extrémités de ce fil à la masse générale sur la même carte. Pour ce faire, on déposera une goutte de soudure sur le boîtier de chaque potentiomètre et on utilisera un fil dénudé à la bonne longueur et préalablement étamé. Nous verrons le pourquoi de cette opération ultérieurement ; notons qu'elle n'est pas représentée sur les photos.



D'autre part,  $R_{12}$  de la carte horloge peut descendre en dessous de  $1\text{ M}\Omega$  pour l'obtention de la fréquence horloge  $\varnothing_B$ . Aux mesures,

nous avons pris pour  $R_{12}$ :  $470\text{ k}\Omega$  ; en fait cela dépend de la précision du condensateur  $C_4$ , l'essentiel est d'avoir une fréquence horloge dans la fourchette indiquée précédemment. Quant à  $\varnothing_A$ , suivre la procédure décrite, il ne doit y avoir aucun problème.

### Interconnexion générale

Nous brûlons les étapes en ne respectant pas tout à fait l'ordre chronologique car il est évident que ce n'est qu'une fois la mécanique du coffret réalisée et les cartes installées à l'intérieur que l'on peut procéder à



## Réalisation

— Liaisons entre la carte audio et les divers inverseurs et prises d'entrée-sortie.

— Liaisons entre la carte audio et la carte alimentation-horloge.

La première opération est décrite à la **figure 1** qui, nous le pensons, est assez explicite. Quelques remarques en passant :

à propos que l'entrée s'effectue sur 3 fils car elle est symétrique. A la rigueur, vous pouvez prendre des prises DIN verrouillables à 3 broches ; elles sont sensiblement moins chères. Par contre, les jacks sont à éviter à cause des risques de bouclage par le châssis.

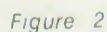
— Les autres liaisons seront faites en fil de câblage et ce n'est pas parce que nous ne l'avons pas fait partout qu'il est interdit d'employer à chaque fois un fil de couleur différente.

— La liaison entre  $X_s$  et la prise de sortie devra être un peu éloignée du point  $A_1$ . Le fil passera à gauche de

— Enfin, pour l'instant, ne pas faire de liaisons avec l'inverseur  $INV_1$  ni entre les points  $X_M$  et  $E_A$ . Ces liaisons seront effectuées après la procédure de mise au point de la carte audio.

3 fils d'alimentation (+ 15 volts, - 15 et 0 volts), deux fils  $\varnothing_A$  sur  $A_1$  et  $A_2$  et deux fils  $\varnothing_B$  sur  $B_1$  et  $B_2$ . Reprendre nos numéros précédents pour repérer ces points. Notons que  $A_1$  est interchangeable avec  $A_2$ , même chose entre  $B_1$  et  $B_2$ . Ici l'ordre n'intervient pas, les deux horloges étant entièrement indépendantes. Par contre, nous allons mettre le doigt sur un gros problème facilement résolvable par quelques précautions. De quoi s'agit-il ? Les signaux d'horloge sont des tensions à la fois de forte amplitude, à fronts raides, et pouvant atteindre plus de la centaine de kHz en fréquence. Ce type de signal est extrêmement néfaste au voisinage de circuits audio. En effet, sans liaison électrique et simplement par induction électromagnétique, vous risquez, si vous ne prenez aucune des précautions que nous vous indiquons, de perdre une bonne vingtaine de décibels de rapport signal sur bruit en sortie du CR 80 avec des fréquences d'horloge élevées. Ceci est d'autant plus gênant que la perturbation est inaudible de par sa fréquence mais peut entraver le bon fonctionnement en liaison avec des appareils extérieurs : par exemple, un ampli de puissance. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, ce n'est pas, même en sensibilité micro, sur les circuits d'entrée que l'induction se fait (en raison de l'entrée symétrique et de l'utilisation de blindé) mais sur l'électronique de sortie. En définitive, avouez qu'il est rageant d'avoir réduit le bruit de fond des lignes à retard par un compresseur-expandeur pour ensuite en perdre le bénéfice. Mais assez parlé, voici la liste des précautions dont certaines ont déjà été vues :

Figure 1





de ceux transportant les signaux horloge. D'où le trajet conseillé auparavant pour Xs avec une torsade de masse autour sur une partie de son parcours.

— Bien torsader ensemble les fils  $\phi_A$  d'une part et  $\phi_B$  d'autre part. N'oublions pas en effet que chaque horloge délivre deux signaux en opposition de phase donc les effets d'induction s'annulent.

—  $P_1$  à  $P_4$  de la carte horloge se comportent comme de véritables antennes. En reliant les boîtiers de ces quatre composants à la masse générale, on forme un blindage très efficace.

Voilà la liste des précautions terminées, avouez que ce n'est pas bien difficile et c'est très payant. Pour faire plus propre, utilisez chaque fois que possible du serre-câble comme présenté sur les photos.

Restent les liaisons avec le circuit vu-mètre dont les fils ont été soudés avant installation dans le coffret. Ici pas de problèmes, deux connexions à faire vers la carte horloge (0 et + 15 volts) et une vers la carte audio (point X<sub>1</sub> en haut à gauche). Enfin, on terminera avec les trois fils venant du transfo et allant vers la carte horloge.

## Mise au point de la carte audio

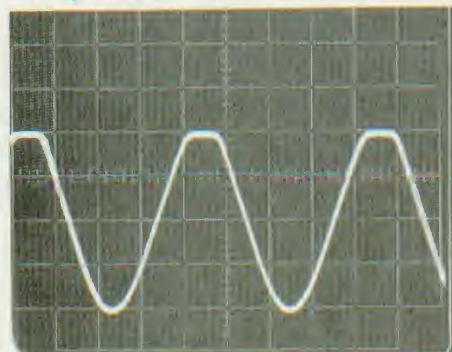
Rappelons que les fréquences de la carte horloge sont dans les fourchettes indiquées, c'était l'objet d'un chapitre dans le précédent numéro. Reste à régler la carte audio. Tout d'abord, notre prototype est en sensibilité micro, on injecte environ 2 mV en sinusoïdal à 1 kHz sur l'entrée du CR 80. On doit observer l'allumage du vu-mètre, **seul  $P_1$  de la carte audio étant ouvert**. On verra, grâce à un oscilloscope, le signal amplifié au point X<sub>M</sub>. Notez que sur l'entrée, point froid et masse sont reliés car un générateur BF est en général à sortie asymétrique. Vers 5 kHz, l'amplitude du signal sur X<sub>M</sub> doit chuter, le filtre d'entrée agit.

Maintenant seul  $P_5$  de la carte audio et  $P_4$  de la carte horloge sont complètement ouverts, les autres réglages sont au minimum, RV<sub>1</sub> et RV<sub>2</sub> (carte audio) sont en position médiane. On injecte le signal du générateur sur le point E<sub>A</sub> à une fréquence de quelques centaines de



Hertz et à une amplitude proche du volt. L'oscilloscope est relié à la sortie Xs. En jouant sur l'amplitude du générateur et sur RV<sub>1</sub>, l'écrêtage qui ne manquera pas de se produire doit être entièrement symétrique. Maintenant (n'oubliez pas  $P_4$  horloge à fond), il y a de fortes chances que la tension de sortie soit « dentelée » (superposition du résidu horloge au signal audio). Éliminer la « dentelure » au moyen de RV<sub>3</sub>, au besoin jouez sur la base de temps de l'oscilloscope et la fréquence du générateur dont on aura un peu diminué l'amplitude pour ne plus avoir d'écrêtage. Attention, le réglage RV<sub>2</sub> est très pointu ! Revenir ensuite sur RV<sub>1</sub> puis sur RV<sub>2</sub> pour peaufiner la symétrie d'écrêtage et l'élimination de l'horloge. Le retard A (IC<sub>3</sub>) est correctement ajusté, passons à B.

Oscillogramme 1

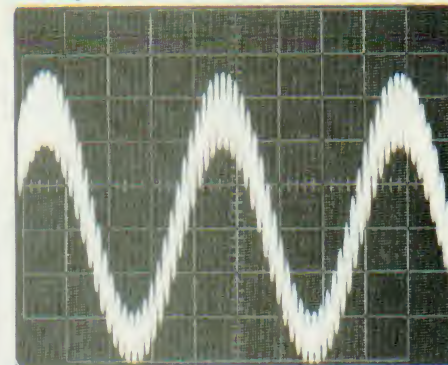


Mauvais réglage de RV<sub>1</sub> ou de RV<sub>3</sub>, l'écrêtage est asymétrique (ici sur les crêtes positives). Fréquence 250 Hz.

Cette fois,  $P_6$  (carte audio) et  $P_1$  (carte horloge) sont les seuls réglages au maximum, le générateur BF

est relié à l'entrée INV<sub>1</sub> au voisinage de IC<sub>4</sub> (ligne à retard B) et la sonde de l'oscilloscope ne bouge pas de place. La procédure de mise au point est rigoureusement identique à ce que nous avons vu précédemment : RV<sub>1</sub> devient RV<sub>3</sub> et RV<sub>2</sub> devient RV<sub>4</sub>. Quand tout cela est terminé, il ne reste plus qu'à relier par un petit strap X<sub>M</sub> à E<sub>A</sub> ainsi que l'inverseur INV<sub>1</sub> (voir figure 1), les oscillogrammes vous aideront à faire vos réglages.

Oscillogramme 2



Superposition de la fréquence horloge et du signal audio (retard maximum) : mauvais réglage de RV<sub>2</sub> ou de RV<sub>4</sub>. Fréquence 250 Hz.

## La mécanique

Le coffret retenu est un modèle rack 19 pouces 2 unités encastrable avec des poignées, la référence est ER48/09 et le fabricant ESM. Ce type de rack est fort bien distribué et très esthétique. Une façade noire sera de plus bel effet pour le CR 80.

Les plans de perçage de la face avant et de la contre-face sont don-



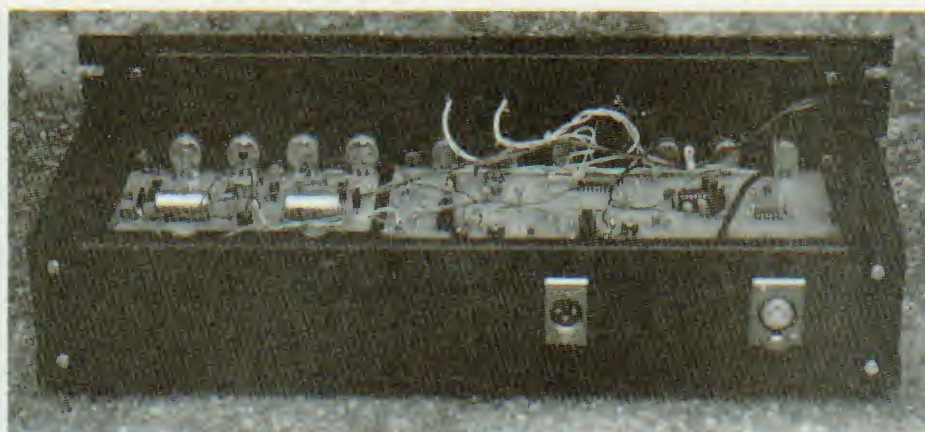
nés à la figure 3, ceux de la face arrière à la figure 4. Certaines remarques doivent être faites :

— Les potentiomètres sont vissés sur la contre-façade et les inverseurs sur la façade. Les circuits imprimés sont donc à plat sauf le circuit imprimé du vu-mètre placé entre face avant et contre-façade en position verticale.

— Les potentiomètres sont tous des modèles pour circuits imprimés, ceux que nous avons utilisés pour la carte audio sont des modèles miniatures d'origine japonaise, alors que ceux de la carte horloge sont des modèles classiques. Cela explique que les perçages P<sub>1</sub> à P<sub>6</sub> d'une part, P<sub>1</sub> à P<sub>4</sub> (carte horloge) d'autre part, soient d'un diamètre différent sur la contre-façade. A vous de choisir vos composants et d'y adapter vos diamètres de perçage ; seule contrainte : P<sub>1</sub> à P<sub>6</sub> de la carte audio doivent être d'excellente qualité car recevant des tensions audio.

— Les perçages de la face arrière sont adaptés à des prises XLR3 dont le diamètre est malheureusement important. Si vous utilisez par exemple de la DIN verrouillable, songez à modifier le diamètre des trous.

— Pour loger la carte vu-mètre, contre-façade et façade seront éloignées de quelques millimètres supplémentaires grâce à 4 écrous Ø 4 mm vissés sur les 4 axes de poignée.



— Les inverseurs INV<sub>1</sub>, 2, 3 et 4 seront des modèles subminiatures, l'ordre se fait en partant de la gauche, face avant devant vous. Ces composants seront vissés sur la façade.

— Enfin, il est possible que les dix trous des diodes LED, suivant le modèle que vous employez, devront être alésés d'un demi-millimètre.

— Afin d'éloigner les circuits horloge et audio du fond du coffret, même en cas de choc, nous avons pris des rondelles autocollantes en feutre. On en placera quelques-unes sur le pourtour de ces circuits avec une goutte d'araldite. Même chose pour le circuit vu-mètre de façon à bien l'immobiliser entre façade et contre-façade. Attention, bien vérifier qu'il n'y a pas de court-circuits possibles.

— Enfin, les fils à la bonne longueur seront soudés sur le circuit vu-mètre (liaisons horloge-alimentation

et carte audio) et passés par le trou prévu à cet effet en contre-façade.

Nous rappelons le rôle des divers réglages en vue d'une éventuelle sériographie :

## Pour la carte audio

P<sub>1</sub> : niveau d'entrée général.

P<sub>2</sub> : réinjection retard A (recirculate A).

P<sub>3</sub> : réinjection retard B (recirculate B).

P<sub>4</sub> : niveau de sortie direct.

P<sub>5</sub> : niveau de sortie retard A.

P<sub>6</sub> : niveau de sortie retard B.

## Pour la carte horloge

P<sub>1</sub> : durée retard B.

P<sub>2</sub> : taux de modulation retard A.

P<sub>3</sub> : vitesse de modulation retard A.

P<sub>4</sub> : durée retard A.

Enfin :

INV<sub>1</sub> : mode croisé ou série.

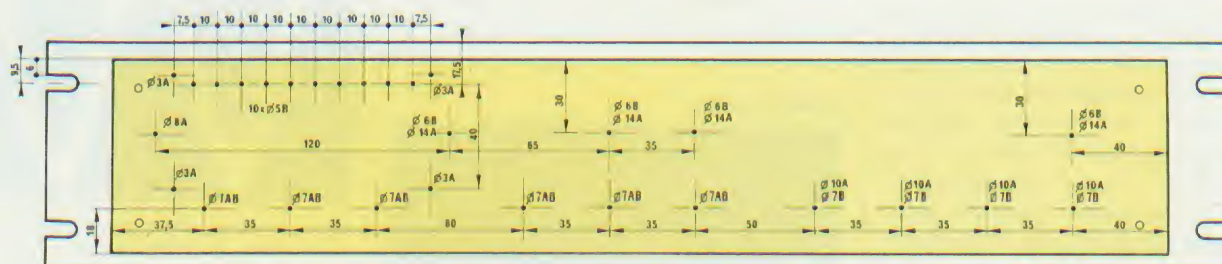


Figure 3 - Les perçages notés « A » correspondent aux trous dans la contre-façade, les « B » à ceux de la face avant. La figure est à l'échelle 1/3.

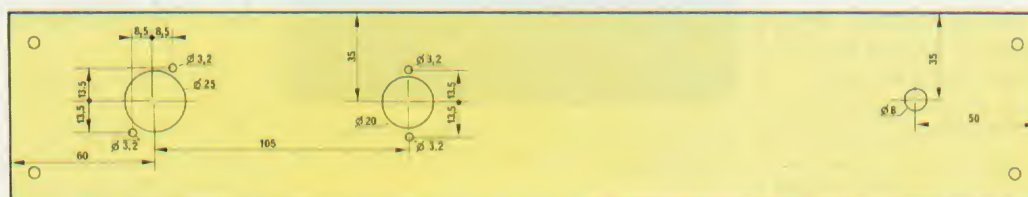


Figure 4 - Face arrière à l'échelle 1/3.



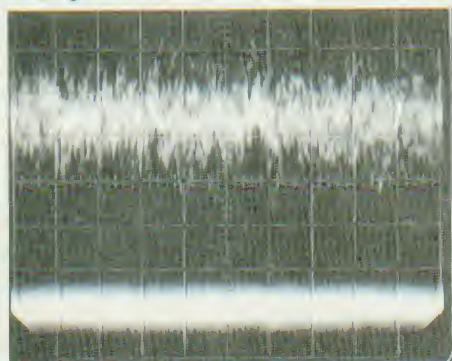
INV<sub>2</sub> : retard A direct ou inversé.  
 INV<sub>3</sub> : retard B direct ou inversé.  
 INV<sub>4</sub> : marche-arrêt.

## Les mesures

Effectuées sur notre prototype, outre les appareils classiques en électronique générale (oscillo, géné, fréquencemètre), elles ont fait appel à un matériel de mesure spécifique à l'audio, distorsiomètre à accord automatique, millivoltmètre et table traçante.

Commençons par le bruit mesuré en sortie. Les valeurs données, nous insistons sur ce fait, sont non pondérées et sont faites sur une large bande. Nous trouvons un bruit de sortie inférieur à - 70 dbm même lorsque les lignes à retard ont leurs niveaux de sortie à fond. Avec le signal direct, ce bruit passe à - 65 dbm. Le résultat est un peu paradoxal (ligne à retard moins bruyante que chaîne directe) mais n'oubliez pas le rôle déterminant ici de l'expandeur-compresseur qui, littéralement, « casse la tête » au bruit (voir oscillogramme).

Oscillogramme 3



Tension de bruit avant (trace du haut, 10 mV par cm) et après (trace du bas, 1 mV par cm) expansion. Notez la réduction de bruit !

— La distorsion est inférieure à 0,7 % à 1 kHz pour les signaux retardés. On peut descendre encore en dessous en peaufinant la réjection d'horloge.

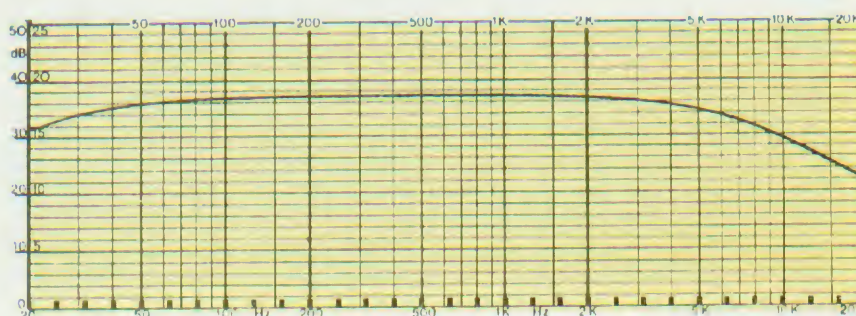
— Les courbes de réponse sont les suivantes :

A : réponse du circuit direct, entrée micro. Limitation des aigus par produit gain bande de A<sub>1</sub>.

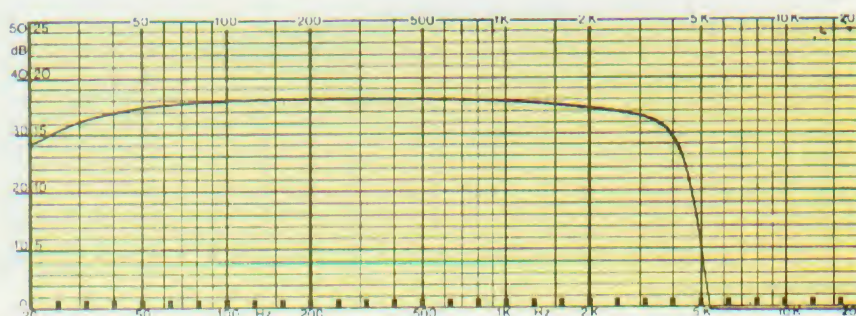
B : réponse d'une des lignes à retard avec retard maxi (environ 40 ms).

C : identique à B mais avec retard minimum.

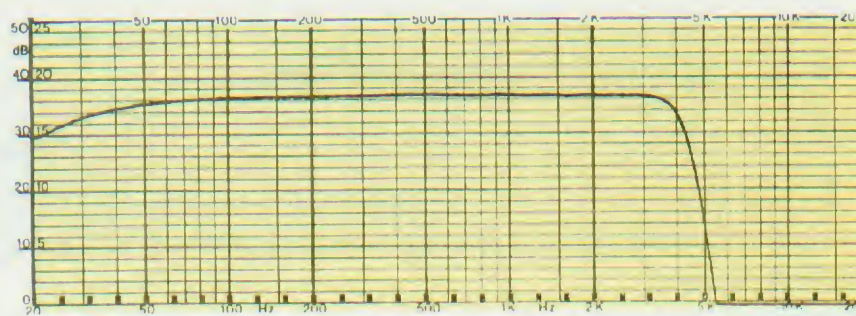
D : identique à B mais cette fois les retards sont en série et câlés sur valeur maximum (environ 80 ms).



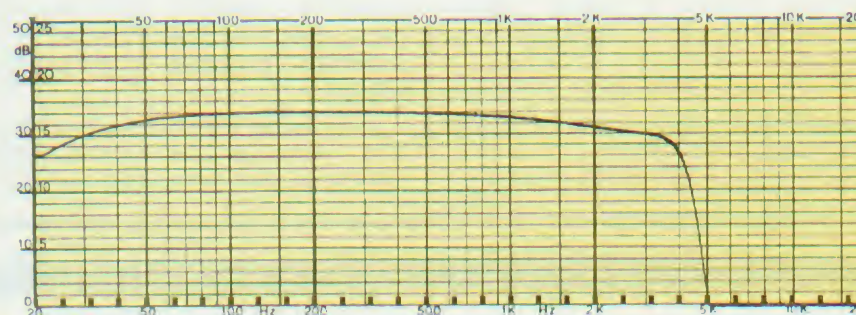
Courbe de réponse A



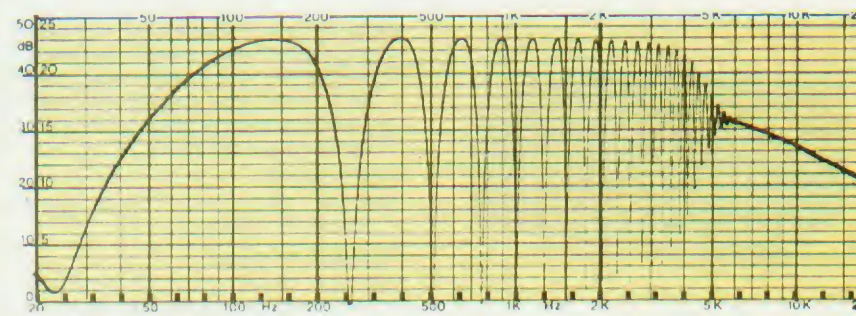
Courbe de réponse B



Courbe de réponse C

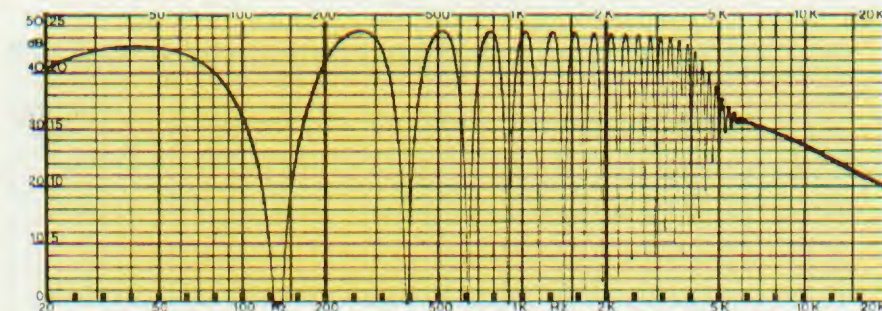


Courbe de réponse D

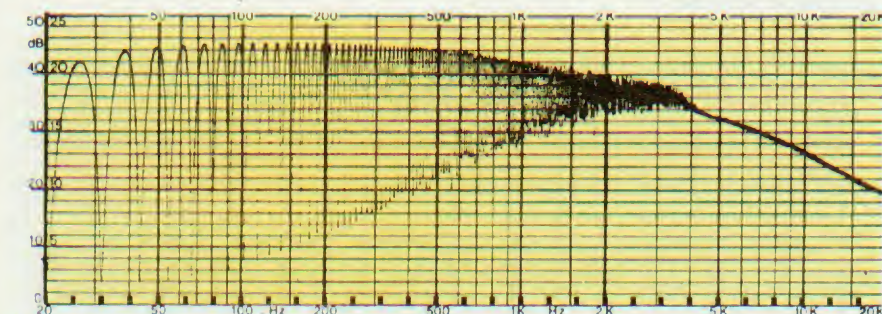


Courbe de réponse E

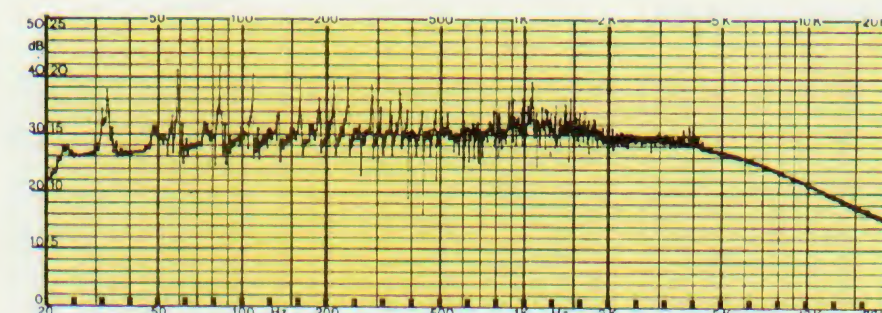




Courbe de réponse F



Courbe de réponse G



Courbe de réponse H

E : ici, on a ajouté signal direct et l'un des retards de faible valeur. Courbe en peigne typique (voir 1<sup>re</sup> partie).

F : identique à E mais on a inversé la phase relative du retard. Le son sera tout à fait différent.

G : identique à E mais le retard est

sensiblement plus important. Les dents du « peigne » sont beaucoup plus resserrées. Ceci illustre bien les formules données (voir première partie).

H : courbe typique de réverbération avec utilisation des possibilités de réinjection et retard maximum

(80 ms). Une légère modulation du retard A donne une coloration très réaliste.

## Conclusion

Nous sommes sûrs que vous saurez tirer le meilleur parti de votre CR 80. Comme les mesures l'indiquent, les performances sont de très haut niveau notamment en ce qui concerne le bruit de fond. Les possibilités d'inversion, de modulation des retards et de mode série ou croisée offrent une large palette d'effets.

Toutefois un petit conseil si vous voulez obtenir une jolie couleur de réverbération, évitez d'utiliser à fond les niveaux de sortie des retards sinon le caractère électronique transparaît un peu. Attention aussi aux accrochages avec les niveaux de réinjection.

Voilà, nous espérons vraiment et nous le pensons d'ailleurs, que vous serez largement récompensé de votre patience (et de votre travail) avec le CR 80.

Tout nos vœux donc et bonne chance.

G. GINTER

## Nomenclature

### Liste du matériel

Coffret ESM : ER48/09, fil de câblage multicolore, fil blindé, écrous 4 mm, rondelles de feutrine autocollantes, serre-câbles, rondelles éventails (potentiomètres).

Inverseurs INV<sub>1</sub> à INV<sub>4</sub> subminiatures.

Prises : une XLR3 embase femelle, une XLR3 embase mâle.

## CARROSSERIE GRAND SPORT POUR AMPLI TURBO



Devant le très grand intérêt que suscitent toujours le préampli et l'ampli TURBO, ESM vous rappelle qu'il tient à votre disposition les coffrets spécialement étudiés et usinés pour l'habillage de ces montages.

### AMPLI TURBO

Montage décrit dans Radio-Plans n° 403 de juin 1981.

### PREAMPLI TURBO

Montage décrit dans Radio-Plans n° 414 et 415 de mai et juin 1982.

COFFRET AMPLI : ER 48/13 TURBO  
COFFRET PREAMPLI : ER 48/04

*Electro  
Style*

4, rue Etienne Marcel  
92250 La Garenne-  
Colombes  
Tél. 785.86.10

Distributeur pour la région France-sud  
Sté L.D.E.M., 48, quai Pierre Scize  
69009 LYON Tél. (7) 839.42.42.

**NOUVELLE DOCUMENTATION ET LISTE  
DES POINTS DE VENTE SUR DEMANDE**



## Les transistors à effet de champ

### 2 - Les MOS

Dans notre premier article consacré aux transistors à effet de champ (RP-EL n° 425), nous avons décrit la structure, et examiné les propriétés, des composants traditionnellement désignés sous l'appellation « FET ». Ceux-ci, on l'a vu, comportent une jonction PN (entre grille et canal). Dans les transistors MOS, l'électrode de commande se trouve totalement isolée du reste de la structure, par une couche de silice. Il en résulte des propriétés assez sensiblement différentes : possibilité d'une polarisation positive ou négative de l'espace grille-source, impédance d'entrée extrêmement élevée.

#### Structure des MOS

Rappelons la signification de ce sigle : il est l'abréviation de **Metal Oxide Semiconductor**, ce qui s'explique par la configuration représentée en **figure 1**, vue à la fois en coupe (**figure 1, a**) et en plan (**figure 1, b**). Comme il existe deux types de MOS : à canal N et à canal P, nous examinerons en détail le premier cas, dont l'autre se déduit par simple inversion des polarités.

Le transistor MOS de la **figure 1** comporte un substrat en silicium de type P, dans lequel on a réalisé, par diffusion, deux zones de type N+. On dépose alors, sur le substrat, une mince couche de silice (bioxyde de silicium  $\text{SiO}_2$ ) qui constitue l'isolant, puis une couche métallique G. Cette dernière, reliée à l'extérieur par un fil, est l'électrode de commande, appelée **grille** (gate, pour les anglosaxons). Deux autres contacts métalliques, placés sur les zones N+, deviennent les connexions de **source** et de **drain**.

En utilisation, la source est reliée au substrat, placé au potentiel le plus négatif.

On représente symboliquement un transistor MOS comme le montre le dessin de la **figure 2**, en **a** pour un type à canal N, et en **b** pour un type à canal P.

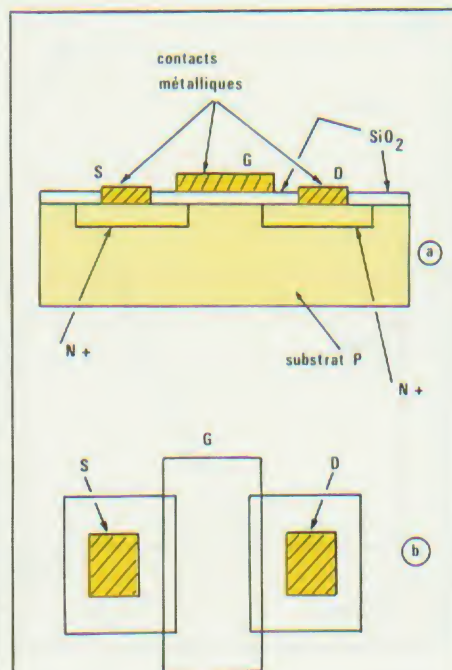


Figure 1

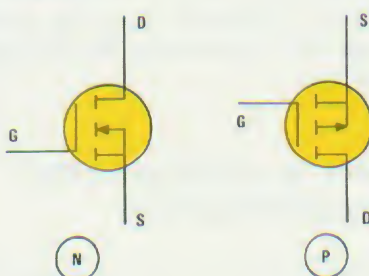


Figure 2

#### Fonctionnement des MOS

Là encore, nous limiterons nos explications au cas du canal N. Remarquons que ce dernier n'apparaît pas explicitement dans la configuration de la **figure 1**. En fait, il se crée de lui-même, par apparition d'une couche de barrière de surface (surface barrier layer), grâce à un traitement chimique de la surface du substrat. Les charges négatives circulent alors dans une zone de très faible épaisseur, juste à la limite de la couche de silice.

En rendant la grille positive par rapport à la source, on enrichit le canal en électrons (porteurs de type N), qui se propagent de la source vers le drain : le courant, au sens conventionnel du terme, passe donc du drain vers la source.

Dans la configuration théorique de la **figure 1**, rien ne distingue ces deux électrodes, et le transistor MOS, si toutefois le substrat n'est pas relié à la source, apparaît comme un dispositif parfaitement symétrique. En pratique, pour diverses raisons, et notamment pour minimiser la capacité parasite du drain par rapport aux autres électrodes, on adopte souvent une structure asymétrique. Ainsi, la zone métallisée peut avoir la forme d'un anneau, entouré d'un autre anneau concentrique de type



N+ qui forme la source, tandis que le drain est constitué par une deuxième diffusion N+ au centre.

Il existe deux modes de fonctionnement des transistors MOS : soit en **déplétion** (comme dans le cas des FET), soit en **enrichissement**.

Dans le premier cas, une polarisation négative de la grille par rapport à la source (il s'agit toujours de canal N) diminue le courant drain source, en appauvrissant le canal en porteurs. Dans le deuxième cas, où on rend l'électrode de commande positive par rapport à la source, on enrichit au contraire le canal en charges négatives, ce qui augmente l'intensité du courant drain-source, par rapport au cas d'une polarisation nulle. Il est même possible de construire des MOS dans lesquels le canal, très faiblement dopé, ne laisse circuler aucun courant en l'absence de polarisation grille-source. Ces transistors MOS à enrichissement, sont plus répandus que les modèles à déplétion.

## Caractéristiques des transistors MOS

Pour tracer le réseau de Kellog d'un MOS, on relève les variations du courant de drain  $I_D$  en fonction de la tension drain-source  $V_{DS}$ , en prenant pour paramètre la tension grille-source  $V_{GS}$ . A chaque valeur de  $V_{GS}$ , correspond alors une caractéristique du réseau.

Celui-ci, assez voisin de celui d'un FET à jonction, présente cependant, dans la partie quasi-horizontale des caractéristiques, une pente plus importante. Pour un MOS à enrichissement, on peut définir une tension  $V_{GS}$  de blocage (figure 3), au-dessous de laquelle l'intensité  $I_D$  demeure pratiquement nulle. Ainsi, cette tension de blocage est voisine de + 6 volts dans le cas de la figure 3.

Dans le cas des MOS de type mixte (enrichissement et déplétion), la tension  $V_{GS}$  de blocage devient négative, comme le montrent les caractéristiques de la figure 4. Pour  $V_{GS}$  positif, le dispositif travaille dans le mode à enrichissement, tandis qu'il fonctionne dans le mode à déplétion pour  $V_{GS}$  inférieur à zéro.

On peut aussi, pour les MOS, tracer la caractéristique  $I_D$  en fonction de  $V_{GS}$ , qui prend l'allure de la figure 5 dans le cas des modèles à enri-

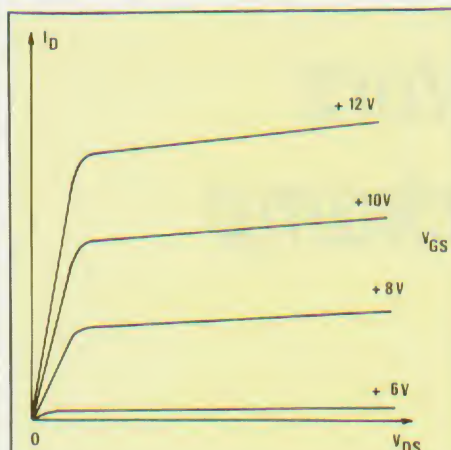


Figure 3

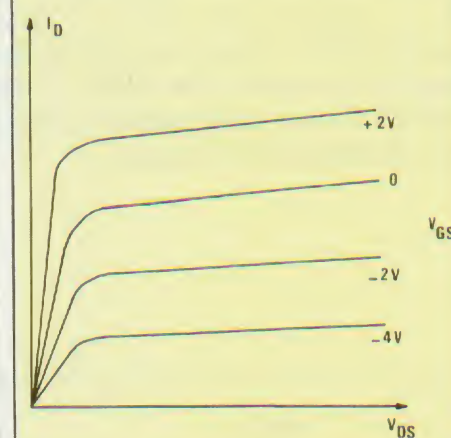


Figure 4

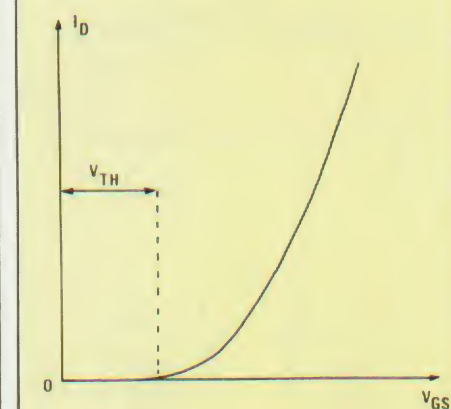


Figure 5

chissement. On y voit clairement apparaître, alors, la tension de seuil, souvent désignée dans les catalogues par l'abréviation  $V_{TH}$  (threshold voltage).

## Vers la configuration complémentaire

Les considérations qui suivent débordent la stricte étude des transistors MOS, puisqu'elle ne s'utilise, en pratique, que dans les circuits inté-

grés. Il nous semble utile, cependant, d'en dire dès maintenant quelques mots.

Sur une même puce de semiconducteur, il est possible de regrouper, comme le montre la figure 6, un MOS de type N, et un autre de type P, complémentaires. L'ensemble

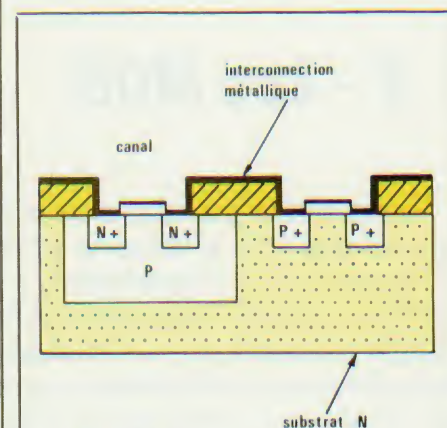


Figure 6

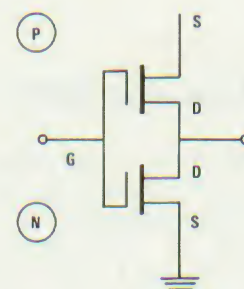


Figure 7

prend alors la désignation C-MOS (Complementary MOS), se symbolise par le schéma de la figure 7, et... constitue la cellule de base de nombreux circuits intégrés. Nous aurons, évidemment, l'occasion d'y revenir.

R. RATEAU

### N.B. :

La structure MOS décrite dans cet article, sous des formes maintenant connues depuis longtemps, connaît depuis peu (du moins au stade industriel) des transformations techniques lui permettant d'accéder aux puissances élevées. C'est le domaine des V.MOS, HEXFET..., et autres appellations, destinées à des développements prometteurs.

Le sujet est vaste, et mérite une étude spéciale, que nous lui consacrerons bientôt. Sur le plan pratique, nos lecteurs en ont déjà trouvé des prémisses dans la revue : le RPG 50 de G. Ginter, et le convertisseur 12 V / 220 V de l'auteur, en constituent deux exemples.



# SERVICE

## CIRCUITS IMPRIMÉS

Nous vous rappelons que seuls les professionnels mentionnés dans la liste du réseau de distribution sont habilités à vendre les circuits imprimés Radio Plans-Électronique Loisirs; cette liste est remise à jour chaque mois.

Ces circuits imprimés portent depuis le numéro 410 la mention Copyright ©SPE 1982 gravée sur la face cuivrée et sont désormais munis d'une étiquette autocollante authentifiant la provenance du produit.

Références	Article	Prix estimatif
EL 426 A	Interface ZX81 .....	48 F
EL 426 B	Synthé de fréquence ZX81 .....	32 F
EL 426 C	Platine TV Siemens .....	112 F
EL 426 D	Clavier (Platine TV) .....	40 F
EL 426 E	Affichage (Platine TV) .....	18 F

Nous vous rappelons ci-dessous les circuits disponibles des précédents numéros:

Références	Article	Prix estimatif
EL 421 A	B. Sitter, platine de puissance .....	20 F
EL 421 B	B. Sitter, platine de commande .....	24 F
EL 421 C	Horloge, platine de base .....	66 F
EL 421 D	Horloge, platine affichage (d.f.) .....	34 F
EL 422 E	Alimentation, Platine TV .....	64 F
EL 422 F	Chenillard musical .....	54 F
EL 422 G	Platine synthèse Em. R/C .....	20 F
EL 423 A	Antivol à ultra-sons (1) .....	54 F
EL 423 B	Antivol à ultra-sons (2) .....	38 F
EL 423 C	Convertisseur 12/220 V .....	42 F
EL 424 A	Cinémomètre, carte principale .....	130 F
EL 424 B	Cinémomètre, carte affichage .....	28 F
EL 424 C	Programmation d'Eprom, carte 1 ....	150 F
EL 424 D	Programmation d'Eprom, carte 2 ....	140 F
EL 424 E	Programmation d'Eprom, carte alim. ....	72 F
EL 424 F	Programmation d'Eprom, carte affi. ....	36 F
EL 424 G	Récepteur RC .....	18 F
EL 425 A	Générateur de sons complexes .....	30 F
EL 425 B	Connecteur .....	16 F
EL 425 C	Rx 41 MHz à synthèse .....	42 F
EL 425 D	CR 80, platine principale (n° 424) ....	122 F
EL 425 E	CR 80, carte vu-mètre .....	24 F
EL 425 F	CR 80, carte horloge .....	50 F

Bien que certaines références aient disparu de notre liste, les circuits imprimés correspondants sont encore disponibles en petite quantité et peuvent être commandés directement à notre rédaction (frais de port: 8 F par colis, et non par circuit).

Ces références sont les suivantes:

Références	Article	Prix estimatif
EL 407 C	Stimulateur musculaire 40 V .....	26 F
EL 409 A	Voltmètre digital (affichage) .....	10 F
EL 409 B	Voltmètre digital (convertisseur A/D) .....	10 F
EL 411 A	Minuterie pour télérupteur .....	22 F
EL 412 F	Alimentation C.B. ....	22 F
EL 414 B	RIAA 2310 .....	28 F
EL 414 C	RIAA FET .....	20 F
EL 414 E	Adaptateur 772 .....	16 F
EL 414 F	Alimentation + .....	18 F
EL 414 G	Alimentation - .....	18 F
EL 414 J	Tête HF 41 MHz émission .....	16 F
EL 415 A	Carte capacimètre 3 digits .....	20 F
EL 415 B	Correcteur de tonalité 772 .....	24 F
EL 415 C	Inverseur 772 .....	20 F
EL 415 D	Ampli de sortie a 2310 .....	20 F
EL 417 A	Préampli guitare .....	86 F
EL 417 B	Allumage électronique .....	68 F
EL 418 A	Récepteur IR + affichage .....	80 F
EL 418 B	Émetteur I.R. pour tuner .....	20 F
EL 418 C	Platine clavier pour l'émetteur I.R. ....	12 F
EL 418 D	Carte vobulation GF 2 .....	56 F
EL 418 E	Carte ampli RPG 50 .....	46 F
EL 419 B	Système d'appel secteur, émet. ....	20 F
EL 419 C	Système d'appel secteur, récept. ....	26 F
EL 419 D	Système d'appel secteur, répét. ....	14 F
EL 419 E	Interphone moto .....	30 F
EL 419 F	GF2: générateur de salves .....	68 F
EL 420 A	Petite boîte rigolote .....	28 F
EL 420 B	Compte-tours digital .....	14 F
EL 420 C	Voltmètre auto .....	10 F

### Réseau de distribution

Liste des professionnels distribuant les circuits imprimés

- 21000 - **Electronic 21**, 4 bis, rue de Serrigny, Dijon
- 24100 - **Pommarel Electronic**, 14, place Doublet, Bergerac
- 42000 - **St-Étienne Composants**, 2, rue de Terre-Noire, St-Étienne
- 69006 - **Ets Gelain**, 22, avenue de Saxe
- 75010 - **Acer**, 42, rue de Chabrol, Paris
- 75010 - **Mabel**, 35-37, rue d'Alsace, Paris
- 75012 - **Magnétic France**, 11, place de la Nation, Paris
- 75012 - **Reuilly Composants**, 79, bd Diderot, Paris
- 75014 - **Montparnasse Composants**, 3, rue du Maine, Paris
- 90000 - **Electronic Center**, 1, rue Keller, Belfort
- 92220 - **BH Electronique**, 164, avenue A.-Briand, Bagneux



# Infos

## • Nouveautés Brandt •

Avec le lecteur de compact-disc DAD 001, la marque Brandt électronique a voulu être présente au démarrage du marché du disque à lecture laser, un marché appelé à se développer fortement dans les années à venir.

### Caractéristiques générales du lecteur

Le DAD 001 est équipé d'un système de lecture faisant appel à un LASER à semi-conducteur, la détection des signaux numériques présents sur le disque se faisant par réflexion optique, donc sans contact physique direct générateur d'usure du phonocapteur et du disque.

Un circuit MOS LSI à intégration à grande échelle et un convertisseur à 16 bits et auto-étalonnage sont le cœur de ce système d'une technologie très avancée.

Les résultats du DAD 001 sont à la hauteur de la technologie utilisée : un rapport signal/bruit supérieur à 90 dB (30 fois supérieur à celui des disques classiques), une dynamique également supérieure à 90 dB (contre 65 dB pour les meilleurs L.P.), une séparation des canaux stéréophoniques supérieure à 85 dB (contre 35 dB), une distorsion infé-

rieure à 0,03 %, une insensibilité totale aux vibrations (pas d'effet LASER), un taux de pleurage et scintillement pratiquement immesurable (inférieur à 0,001 %) et enfin, élément déterminant pour la qualité de l'écoute, une bande passante absolument linéaire de 5 Hz à 20 kHz ( $\pm 0,5$  dB).

### Caractéristiques techniques

- Phonocapteur à système d'entraînement de la lentille.
- Système d'entraînement de la lentille parallèle à 2 dimensions.
- Longueur d'onde du LASER : 0,79 microns.
- Tension de sortie : 2 volts sur 47 ohms (fixe) et de 0,9 à 2 volts sur 47 k (variable) - Sorties ligne sur CINCH, casque sur jack 6,3 mm.
- Alimentation : 220 Volts/50 Hz, consommation : 24 watts.
- Dimensions : 32 x 14,5 x 23,4 cm, poids : 5,6 kg.

### Caractéristiques du système

- Diamètre du disque : 120 mm, épaisseur 1,2 mm, pas du sillon

1,6 micron, largeur du sillon 0,5 micron, longueur de l'information sur le disque environ 0,9 micron.

- La vitesse de lecture est linéaire : 1,25 mètre/seconde (4,5 Km/h), c'est la vitesse de rotation qui est variable au cours de la lecture, au fur et à mesure de l'élargissement du diamètre du sillon, passant de 480 tours/minute au centre du disque à 170 tours/minute en périphérie. La capacité d'un disque est de 60 minutes, une seule face étant utilisée, et est lue en commençant par le centre.

### Format des signaux

Echantillonnage à 44,1 kHz ; quantification 16 bits linéaire par canal, système de correction d'erreur : CIRC (Cross Interleave Reed Solomon Code), système de modulation EFM (Eight to Fourteen Modulation), vitesse de transmission des bits : 43 218 M.Bits/sec.

Il est intéressant également d'indiquer les différences existant entre le compact-disc et les disques 30 cm.



Différences entre compact disc et disque 30 cm



	C.D.	L.D.
Diamètre Ø mm	120	301
Centrage Ø mm	15 (+ 0,1 : - 0)	7,24 (+ 0,09 : - 0)
Épaisseur mm	1,2	1,5 à 2,3
Pas du sillon µm	1,6	□ 100
Largeur du sillon µm	0,5	—
Longueur minimum µm	0,9	—
Vitesse linéaire m/sec.	□ 1,25	—
Vitesse de rotation Tr/min	de 480 à 120	33 1/3
Temps par face mn	60	20 à 25
Direction de lecture	de l'intérieur vers l'extérieur	de l'extérieur vers l'intérieur
Courbe de réponse Hz	5 à 20 K $\pm 0,5$ dB	30 à 20 K $\pm 2$ dB
Dynamique dB	> 90 dB	65 dB
Rapport signal S/B dB	> 90 dB	60 dB
Distorsion %	0,03	□ 2 %
Diaphonie (1 kHz) dB	85	25 à 30
Durée de vie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de contact entre la platine et le disc</li> <li>• Laser : □ 5 000 heures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disque : altération des performances en fonction du nombre de lecture.</li> <li>• Pointe : de 400 à 800 heures.</li> </ul>



# Infos

## ● Nouveautés produits ●

### Saluons un nouveau confrère

#### L'argonaute

Son nom évoque immédiatement les passagers du navire ARGO, Héraclès, Castor et Pollux et tous les valeureux compagnons de Jason, ces héros partis conquérir la fabuleuse toison d'or en la lointaine Colchide.

C'est également un voyage fantastique à travers le monde des sciences et des techniques que propose cette revue à un public jeune (à partir de 13 ans).

Bandes dessinées côtoient reportages et informations sur les dernières innovations de la technique moderne ainsi que des articles débouchant sur la réalisation de maquettes



expérimentales dans divers domaines comme la mécanique, l'électricité, l'électronique ; ou bien sur des expériences surprenantes de physique ou de chimie. Citons par exemple au sommaire du premier numéro paru début avril, du liquide en boule ! le voilier sous-marin, les ULM ont débarqué...

La légende dit que la déesse Athéna transforma le navire ARGO à son retour en une gigantesque constellation de toiles appelée la constellation du navire et dans laquelle resplendit CANOPUS, une étoile de première grandeur, dans une balade à des millions d'années-lumière ; les lecteurs découvriront également les cieux qui ont toujours fasciné l'Homme.

Souhaitons bonne route à l'argonaute dans sa quête des merveilles des sciences.

### Produits FM

ICE propose un émetteur FM 5 W de fabrication hollandaise travaillant dans la bande 88-108 MHz. L'emploi d'un oscillateur à FET, associé à cinq trimmer pour l'accord, a permis de réduire considérablement les émissions harmoniques et les oscillations parasites. Un réglage fin de la fréquence d'émission est possible par un potentiomètre extérieur.

Le module requiert une alimentation parfaitement stabilisée de 8 à 16 V max. et pouvant délivrer 1 A.

Les spécifications techniques indiquent qu'une puissance max. de 5 W peut être délivrée, l'étendue de

la plage de fréquence varie de 90 à 110 MHz.

L'impédance de l'antenne à raccorder doit être de 50 à 75  $\Omega$  et l'impédance d'entrée pour la BF est de 50 k $\Omega$ .

Des amplificateurs linéaires sont également proposés :

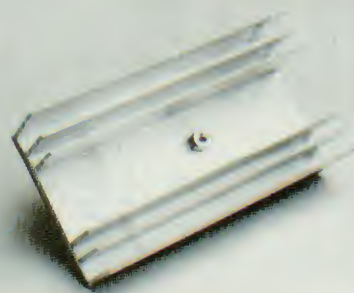
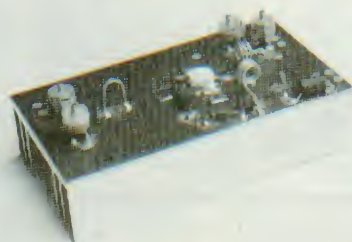
4 modèles pouvant fournir une amplification en puissance de 8 à 10 (LIN<sub>1</sub>, LIN<sub>2</sub>, LIN<sub>3</sub>, LIN<sub>4</sub>).

Une alimentation parfaitement stable est hautement conseillée (batterie ou alimentation stabilisée de puissance à très faible taux d'ondulation résiduelle). Il est conseillé également d'intercaler un filtre en  $\Pi$  entre l'émetteur et l'amplificateur.

Les réglages nécessitent l'utilisation d'un TOS mètre qui doit être inséré entre la sortie de l'amplificateur et l'antenne. Quatre condensateurs ajustables permettent de régler la puissance à son maximum avec le meilleur taux d'ondes stationnaires possible. Le réglage est pointu car il y a interaction de ces ajustables les uns sur les autres. Un dissipateur thermique est fixé contre le circuit imprimé et permet d'évacuer efficacement les calories dégagées par l'amplificateur.

Le montage ne doit en aucun cas fonctionner sans antenne ou sans charge de 50  $\Omega$ .

ICE : (35) 42.71.47.





CIRCUITS INTEGRES			
TAA			
241	25,00	750	45,00
310	22,00	830	18,00
500	3,50	900	15,00
550B	3,50	910	15,00
550C	3,50	940	5,00
611A12	17,00	940E	24,00
611B12	19,00	965	24,00
611C1	18,00	3089	24,00
611C11	19,00		
611C12	16,00	440	25,00
621AX1	21,00	470	26,00
621AX11	22,00	1008	38,00
661B	25,00	1022	77,00
790	64,00	1024	15,00
861	9,00	1006	35,00
4761	22,00	1034AN	24,00
120B	18,00	1034N-5534	29,00
		1037	21,00
		1046	30,00
		1051	30,00
		1054	28,00
		1151	30,00
		1170	30,00
		1200	24,00
		1405	13,00
		1410	24,00
		1412	13,00
		1415	24,00
		1420	24,00
		1905	35,00
		2002	25,00
		2003	20,00
		2004	45,00
		2010	34,00
		2020	37,00
		2030	30,00
		2048	72,00
		2310	18,00
		3000	35,00
		3310	28,00
		3315	28,00
		42461	60,00
		4431	28,00
		5610-2	50,00
		9400	42,00
		2870	28,00

CIRCUITS INTEGRES			
74 LS			
74LS00	02-03-04-06	74LS47	48-49-191-193
09-10-11-15-21-22-30		244-249-273	13,00
51-54-55-133-191-244		74LS48	83-173-194
243-273	4,00	393	14,00
74LS05	20-26-27-28	74LS48	157-245-249-251
32-33-37-38-40-73		15,00	
74-76-78-109	4,50	74LS48	85-147-295-186
74LS01	13-86-92-107	74LS48	155
125-136-137	8,00	74LS48	174
74LS14	90-122-123	74LS48	190-251
222-365-367	8,00	74LS48	145-160-162
74LS32	91-113-126	74LS48	197
139-155-158-163-174		74LS48	197
257-293	9,00	74LS48	290
74LS48	132-164-165	74LS48	168-374
175		74LS48	169-181
74LS48	93-95	74LS48	243
74LS48	137-151-153-192	74LS48	157-244
195-240-242-246-249		74LS48	170
258-260-266	12,00		

CIRCUITS INTEGRES			
C MOS			
4000	01-02-07-23-25	4006	15-20-24-29-40
71-72	3,50	51-60-106	11,00
4011	10-13-19-77	4043	46
4012	30-50-73	4077	47-35
4022	78	4090	18,00
71-72	4,50	4076	20,00
4086	4016	69	7,00
4014	18-20-44-52-53	4067	33,00
81	9,00	4093	12,00

**CLAVECIN ORGUE PIANO 5 OCTAVES «MF 50»**

COMPLET, EN KIT : 3.500 F

**SYNTHETISEUR «FORMANT»**

EN KIT : 3900 F

**MODULES SEPARES**

Ensemble oscillateur/diviseur 1100 F

Clavier 5 octaves, 2 contacts avec 61 plaques percées, piano 2200 F

Boîte de timbres piano avec clés 340 F

• Valse gagnée 5 octaves 560 F

PIECES DETACHEES POUR ORGUES			
Claviers	Nus	Contacts	
1 oct	160 F	290 F	330 F
2 oct	245 F	360 F	420 F
3 oct	368 F	515 F	650 F
4 oct	480 F	660 F	840 F
5 oct	600 F	820 F	990 F
7 1/2 oct.	960 F	1250 F	1760 F

MODULES			
Vibrato	130 F	• Repeat	140 F
Percussion			180 F
Sustain avec clés			600 F
Boîte de timbres avec clés			440 F
Reverbération 4 F			660 F

PEDALIER			
1 octave	600 F		
1 1/2 octave	800 F	2 oct. 1/2 bois	2750 F
Tirette d'harmonie nue			15 F

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR LE CATALOGUE GENERAL

ENVOI : Franco 30 F en T.P. Au magasin 20 F

NOM : \_\_\_\_\_

ADRESSE : \_\_\_\_\_

CIRCUITS INTEGRES TTL			
7400	01-02-03-30	193	8,00
60	3,00	7490	91-96-107
7404	05-25-26-27	123	9,00
30-32-40	3,50	7483	85
7408	09-10-11-16	7445	46-47-48-175
17-51-53-54-72-73-74		196	14,00
76-86-88-121	4,00	74120	247
7406	07-13-20-22	74150	21,00
37-38-78-95	9,00	74150	24,00
74151	8,00	74181	25,00
7475	92	7489	30,00
74165	7442-74122	74141	35,00
		74143	66,00

2N			
1613	3,00	3053	
1711	4,50	3906	4,50
1893	3,50	3054	7,00
2218	3,00	3350	4,00
2219	4,00	4037	
2222	3,50	5400	
2904	3,00	5401	5,00
2905	8,00	4416	18,00
2906	3,00	5629	66,00
2907	3,00	5631	18,00
3055	11,00	6029	74,00
3816	6,00	6031	75,00
2646	9,00	6051	145,00
2369	4,50	6052	52,00
2926	4,50	6059	47,00
		6658	
		MOS 65,00	

AFFICHEURS			
LC513031	178,00		
HA1183	20,00		
SI0V	8,00		

POT FERRITE - SIEMENS			
RELAIS 6 V OU 12 V			
2RT	40,00		

SUPPORTS C.I.			
6 tr 1,70	22 tr 3,00		
14 tr 2,10	24 tr 3,40		
16 tr 2,30	28 tr 4,50		
20 tr 3,00	40 tr 7,00		

SEMI-CONDUCTEURS			
115-117	100	132-133	100
131-135	100	135-136	100
136-137	100	137-138	100
138-139	100	140-141	100
139-140	100	141-142	100
142-143	100	143-144	100
144-145	100	145-146	100
146-147	100	147-148	100
148-149	100	149-150	100
150-151	100	151-152	100
152-153	100	153-154	100
154-155	100	155-156	100
156-157	100	157-158	100
158-159	100	159-160	100
160-161	100	161-162	100
162-163	100	163-164	100
164-165	100	165-166	100
166-167	100	167-168	100
168-169	100	169-170	100
170-171	100	171-172	100
172-173	100	173-174	100
174-175	100	175-176	100
176-177	100	177-178	100
178-179	100	179-180	100
180-181	100	181-182	100
182-183	100	183-184	100
184-185	100	185-186	100
186-187	100	187-188	100
188-189	100	189-190	100
190-191	100	191-192	100
192-193	100	193-194	100
194-195	100	195-196	100
196-197	100	197-198	100
198-199	100	199-200	100
200-201	100	201-202	100
202-203	100	203-204	100
204-205	100	205-206	100
206-207	100	207-208	100
208-209	100	209-210	100
210-211	100	211-212	100
212-213	100	213-214	100
214-215	100	215-216	100
216-217	100	217-218	100
218-219	100	219-220	100
220-221	100	221-222	100
222-223	100	223-224	100
224-225	100	225-226	100
226-227	100	227-228	100
228-229	100	229-230	100
230-231	100	231-232	100
232-233	100	233-234	100
234-235	100	235-236	100
236-237	100	237-238	100
238-239	100	239-240	100
240-241	100	241-242	100
242-243	100	243-244	100
244-245	100	245-246	100
246-247	100	247-248	100
248-249	100	249-250	100
250-251	100	251-252	100
252-253	100	253-254	100
254-255	100	255-256	100
256-257	100	257-258	100
258-259	100	259-260	100
260-261	100	261-262	100
262-263	100	263-264	100
264-265	100	265-266	100
266-267	100	267-268	100
268-269	100	269-270	100
270-271	100	271-272	100
272-273	100	273-274	100
274-275	100	275-276	100
276-277	100	277-278	100
278-279	100	279-280	100
280-281	100	281-282	100
282-283	100	283-284	100
284-285	100	285-286	100
286-287	100	287-288	100
288-289	100	289-290	100
290-291	100	291-292	100
292-293	100	293-294	100
294-295	100	295-296	100
296-297	100	297-298	100
298-299	100	299-300	100
300-301	100	301-302	100
302-303	100	303-304	100
304-305	100	305-306	100
306-307	100	307-308	100
308-309	100	309-310	100
310-311	100	311-312	100
312-313	100	313-314	100
314-315	100	315-316	100
316-317	100	317-318	100
318-319	100	319-320	100
320-321	100	321-322	100
322-323	100	323-324	100
324-325	100	325-326	100
326-327	100	327-328	100
328-329	100	329-330	100
330-331	100	331-332	100
332-333	100	333-334	100
334-335	100	335-336	100
336-337	100	337-338	100
338-339	100	339-340	100
340-341	100	341-342	100
342-343	100	343-344	100
344-345	100	345-346	100
346-347	100	347-348	100
348-349	100	349-350	100
350-351	100	351-352	100
352-353	100	353-354	100
354-355	100	355-356	100
356-357	100	357-358	100
358-359	100	359-360	100
360-361	100	361-362	100
362-363	100	363-364	100
364-365	100	365-366	100
366-367	100	367-368	100
368-369	100	369-370	100
370-371	100	371-372	100</



## Utilisation des FET en résistances variables

A l'occasion d'une première approche théorique (RP-EL n° 425), nous avons fait connaissance avec la structure des transistors à effet de champ de type FET, dont nous avons aussi décrit les propriétés à travers l'étude de leurs caractéristiques.

Les caractéristiques traduisant les variations de  $I_D$  en fonction de  $V_{DS}$ , pour diverses valeurs de la tension grille-source  $V_{GS}$ , offrent, au voisinage de l'origine, d'intéressantes particularités, que nous allons étudier maintenant, avant d'en montrer quelques applications pratiques.

### Le réseau de Kellog aux faibles tensions

Si on examine le réseau de Kellog pour les faibles tension  $V_{DS}$ , on constate que, pour une valeur donnée de  $V_{GS}$ , le courant drain varie rapidement avec la tension drain-source (figure 1). D'autre part, toutes les courbes passent exactement par l'origine, et sont quasi rectilignes, ce qui traduit la proportionnalité entre  $I_D$  et  $V_{DS}$ . On peut écrire celle-ci sous la forme :

$$V_{DS} = k I_D$$

tout au moins dans la zone où les caractéristiques restent linéaires, soit pour des tensions  $V_{DS}$  de quelques centaines de millivolts au maximum.

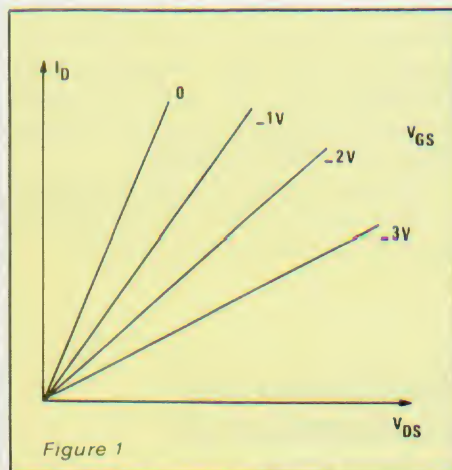


Figure 1

La relation ci-dessus rappelle la loi d'Ohm : le coefficient  $k$  y a donc la dimension d'une résistance, dont la valeur (pente des caractéristiques) dépend de  $V_{GS}$ . Le transistor FET apparaît donc, dans ces conditions,

comme l'équivalent d'une résistance dont la valeur peut être commandée par la tension  $V_{GS}$ .

Notons que cette propriété n'a pas d'équivalent pour les transistors à jonctions. La caractéristique  $I_C$  en fonction de  $V_{CE}$ , dans le cas de ces derniers, ne passe pas par l'origine, comme le montre la figure 2. Il subsiste, pour un courant de collecteur nul, une faible différence de potentiel entre collecteur et émetteur : c'est la tension d'offset du transistor.

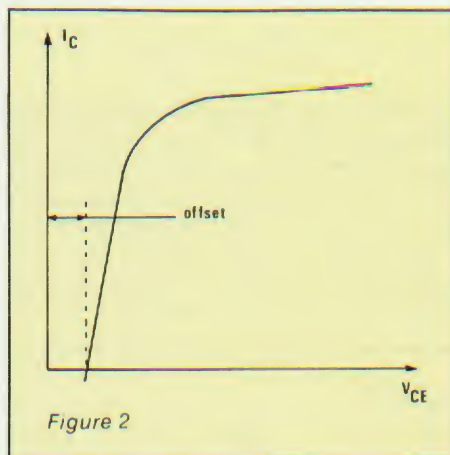


Figure 2

### Cas des tensions drain-source inverses

On peut prolonger les caractéristiques du réseau de Kellog dans la zone de polarisation inverse du drain (drain négatif par rapport à la source, pour un FET à canal N) : c'est ce que montre la figure 3.

Dans le troisième quadrant des caractéristiques, toutefois, les courbes présentent une concavité visible même pour de faibles tensions entre drain et source. Si on utilise le FET en

résistance variable commandée, avec des tensions variables de part et d'autre du zéro entre drain et source, on sera vite limité dans les amplitudes acceptables, pour éviter

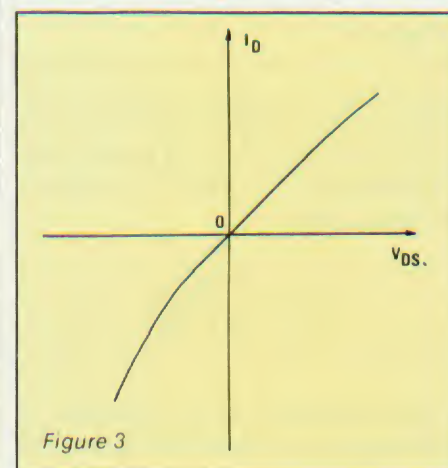


Figure 3

l'apparition d'une distorsion importante.

Il existe bien des applications pratiques du comportement des FET en résistances variables. Nous proposerons d'en étudier deux exemples classiques, après avoir contrôlé directement le phénomène.

### Mesure de la résistance équivalente

Nous nous proposons de mesurer cette résistance pour des valeurs croissantes (en valeur absolue) de la tension  $V_{GS}$ . Le montage de mesure est celui de la figure 4, a, équivalent au schéma de la figure 4, b, où  $R_T$  représente la résistance équivalente au transistor à effet de champ testé.

L'espace drain-source du FET, constitue un diviseur avec la résis-



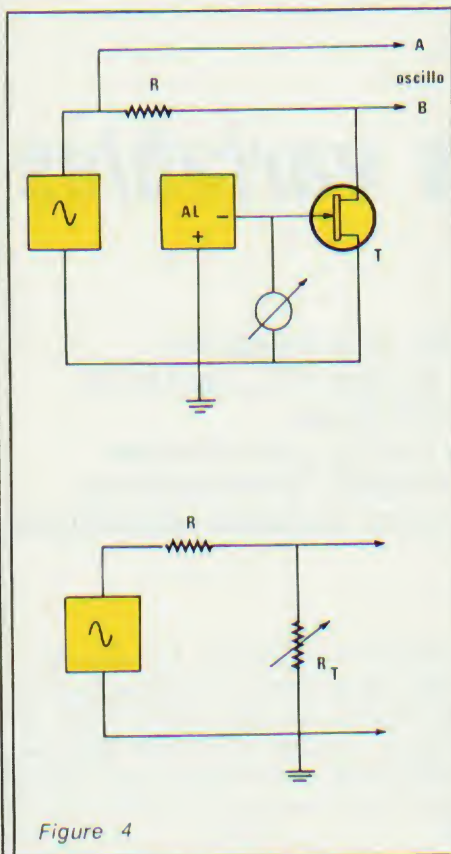


Figure 4

tance  $R$ . Si on désigne par  $R_T$  la résistance du transistor, par  $V_e$  la tension sinusoïdale d'entrée fournie par le générateur  $G$ , et par  $V_s$  la tension de sortie, on a :

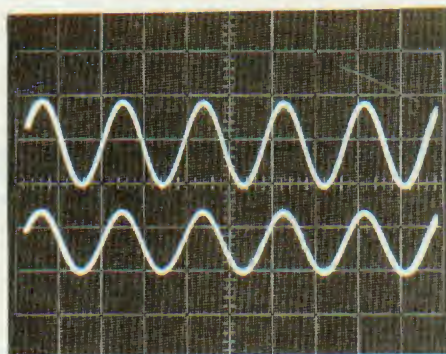
$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{R_T}{R + R_T}$$

Connaissant  $R$ , et en mesurant, à l'oscilloscope, les tensions  $V_s$  et  $V_e$ , on en déduit :

$$R_T = R \frac{V_s}{V_e - V_s}$$

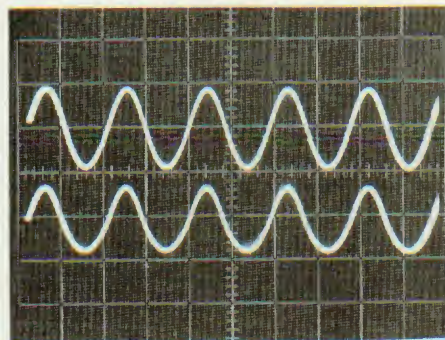
Le calcul n'est valable, évidemment, que si on travaille dans la partie rectiligne de la caractéristique (voir figure 3), ce qui limite l'amplitude de sortie à une centaine de millivolts crête à crête : c'est dans ces conditions qu'a été pris l'oscillogramme A. Pour une amplitude d'entrée trop élevée, la courbure de la caractéristique introduit une distorsion nettement visible sur l'oscillogramme B. Le transistor, alors, ne peut plus être assimilé à une résistance linéaire.

Nous avons effectué nos mesures sur un échantillon de 2N4416, en faisant varier  $V_{GS}$  à l'aide d'une alimentation stabilisée, dont la tension de sortie est indiquée par le voltmètre  $V$ . Les résultats sont illustrés par



Oscillogramme A

Trace supérieure : signal d'entrée (0,5 V/division).  
Trace inférieure : signal de sortie (0,2 V/division).  
Tension de grille :  $V_{GS} = -1$  V.



Oscillogramme B

Trace supérieure : signal d'entrée (0,5 V/division).  
Trace inférieure : signal de sortie (0,5 V/division).  
Tension de grille :  $V_{GS} = -2$  V.

la courbe de la figure 5, qui donne les variations de  $R_T$  en fonction de  $V_{GS}$ . Partant d'une valeur faible pour  $V_{GS} = 0$  (170  $\Omega$  dans notre exemple),  $R_T$  croît selon une loi sensiblement parabolique, mais limitée par une asymptote verticale lorsque  $V_{GS}$  atteint la tension de pincement  $V_P$ .

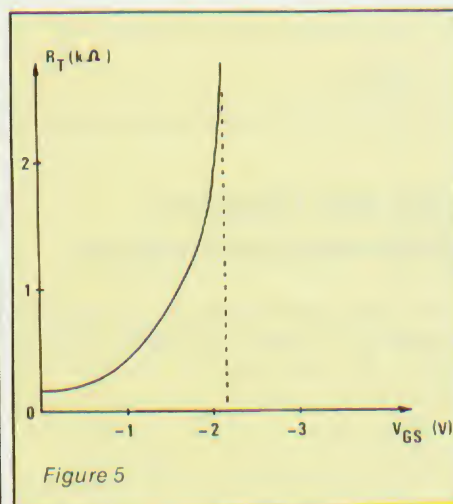


Figure 5

On ne s'étonnera pas, sur d'autres échantillons de 2N4416, de trouver des résultats sensiblement diffé-

rents, notamment pour  $V_P$ . D'après les notices des constructeurs, ce paramètre peut en effet varier de - 2 volts à - 6 volts environ.

## Application à la régulation d'amplitude d'oscillateurs

Il s'agit là d'un exemple classique d'utilisation des FET en résistance commandée par une tension. La figure 6 propose un schéma d'oscillateur BF à pont de Wien, construit autour de l'amplificateur opérationnel A (un 741 convient, si on se limite aux fréquences audio).

Le pont proprement dit met en jeu les éléments  $R$  et  $C$  qui déterminent la fréquence d'oscillation, en introduisant une réaction positive sur l'entrée non inverseuse de l'amplificateur. On sait que cette fréquence est donnée par la relation :

$$f = \frac{1}{2 \pi RC}$$

Sur l'entrée inverseuse, le diviseur constitué par la résistance  $R_T$  et par le transistor à effet de champ, introduit une contre-réaction qui limite le gain. Le taux de réaction négative dépend, évidemment, de la résistance équivalente au FET, elle-même fixée par sa tension de grille  $V_{GS}$ . Or, dans le montage de la figure 6, on obtient la tension  $V_{GS}$  en redressant et en filtrant le signal de sortie de l'oscillateur. Lorsque l'amplitude augmente, la tension  $V_{GS}$  devient plus négative, ce qui accroît la résistance du FET, donc la contre-réaction, et tend à ramener l'amplitude à sa valeur initiale.

On peut, grâce au potentiomètre  $P$ , doser cette action, donc régler la tension de sortie de l'oscillateur.

## Application à la compression de dynamique

Les compresseurs de dynamique servent à diminuer le gain d'un amplificateur, lorsqu'augmente l'amplitude du signal appliqué à son entrée. La figure 7 en fournit un exemple.



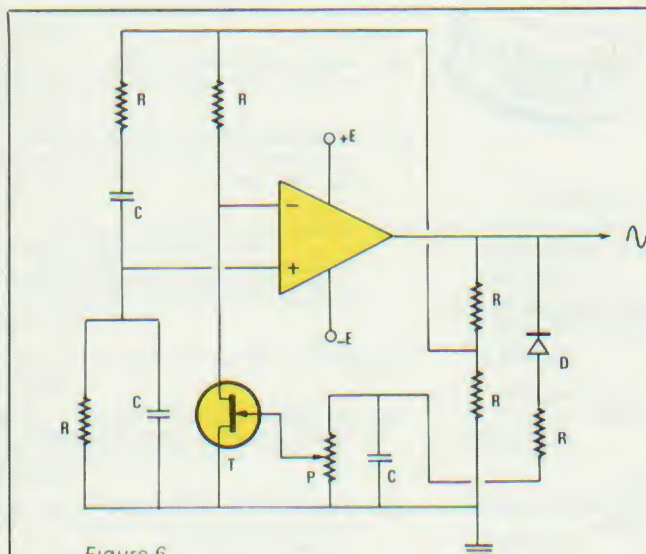


Figure 6

La tension d'entrée alternative  $v_e$ , en provenance d'un micro par exemple, est divisé par l'ensemble  $R_1$  et  $R_T$ , où  $R_T$  est la résistance équivalente au transistor à effet de champ. Celle-ci, bien sûr, dépend de la polarisation de grille.

Dans les conditions initiales (pas de signal d'entrée), la tension d'alimentation  $-E$ , ainsi que les résistances  $R_2$  et  $R_4$ , sont choisies pour que le FET reçoive, sur sa grille, la

tension de pincement  $-V_P$ , et présente ainsi une résistance infinie dans son espace drain-source.

Dès que le signal de sortie atteint une amplitude suffisante pour rendre la diode D conductrice, un potentiel positif apparaît aux bornes de  $C_2$ , et fait remonter la tension de grille  $V_{GS}$  du FET. Celui-ci offre alors une résistance décroissante, et atténue le signal d'entrée appliqué à l'amplificateur A.

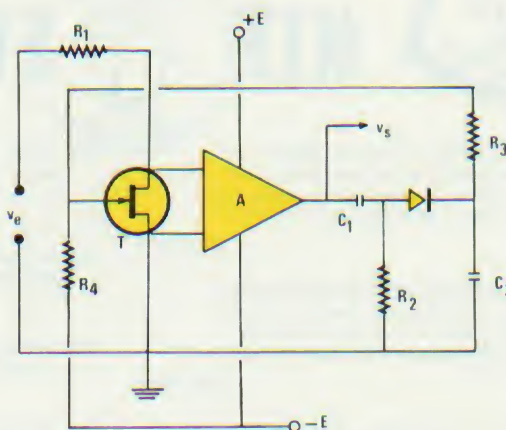


Figure 7

## Conclusion

L'emploi des FET en résistances variables, permet de réaliser, très simplement, des résistances commandées par tension. Les résultats obtenus autorisent des taux de distorsion relativement faibles (1 à 2 %), tant que l'amplitude du signal appliqué ne dépasse pas 100 à 200 millivolts.

R. RATEAU

## CATALOGUE GENERAL 1983

COMPOSANTS ELECTRONIQUES



LE VRAI SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE

10,00 F

# Selectronic

11, rue de la Clef. 59800 LILLE.

Tél. (20) 55.98.98

## SPECIALISTE DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

VOUS PRESENTE LA NOUVELLE EDITION DE SON CELEBRE CATALOGUE !  
Véritable référence auprès des amateurs et des professionnels, il vous offrira encore plus :

- Un **CHOIX** incomparable de composants et de produits d'actualité et d'avant-garde.
- La **QUALITE** professionnelle des articles proposés.
- Un **RAPPORT QUALITE/PRIX** toujours excellent.
- Une **DISPONIBILITE** remarquable : plus de 95% des articles livrables sur stock.
- Plus de 150 pages abondamment illustrées.
- Format de poche très pratique : 15 x 21 cm.
- Nombreux renseignements techniques.

Pour ceux qui n'auraient pas encore réservé leur catalogue **SELECTRONIC 83**, il leur suffit de nous renvoyer le coupon ci-dessous accompagné de 10 F en timbre poste.

Parution prévue : début Juin.

Retournez le coupon ci-dessous à :

**SELECTRONIC : 11, rue de la Clef, 59800 LILLE**

Je désire recevoir le catalogue 83 SELECTRONIC. Ci-joint 10 F en timbres poste.

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Code postal ..... Ville .....



# le kit au service de vos hobbies

**son**

**JEUX  
de  
lumière**

## KIT ELCO



**GADGET  
jouet**

**ELCO**

**15 CENTRALE ALARME POUR MAISON**  
DESTINEE A PROTEGER VOTRE MAISON OU APPARTEMENT. CETTE ALARME, UNE FOIS MISE EN ROUTE, VOUS LAISSE 3 MN POUR QUITTER VOTRE HABITATION

280,00 F

**23 CHENILLARD 8 VOIES MULTIPROGRAMMES**  
512 FONCTIONS DEFILENT L'UNE APRES L'AUTRE. CE CHENILLARD CUMULE A PEUT PRES TOUS LES EFFETS QUE L'ON PEUT REALISER AVEC 8 SPOTS OU GROUPE DE SPOTS

390,00 F

**34 BARRIERE A ULTRA-SONS** PORTEE 15 M  
- EMETTEUR, RECEPTEUR - ALIMENTATION 12V  
FREQUENCE EMISE 40KHZ SORTIE SUR RELAIS 5A

165,00 F

**37 ALARME ULTRA-SON**  
PAR EFFET DOPPLER SORTIE SUR RELAIS

230,00 F

**40 STROBOSCOPE 150 JOULES**  
VITESSE DES ECLATS REGLABLE, 1 TUBE A ECLATS

150,00 F

**43 STROBOSCOPE 2 X 150 JOULES**  
VITESSE REGLABLE 2 TUBES A ECLATS

250,00 F

**49 ALIMENTATION STABILISEE**  
3 A 24 V 15 A - AVEC TRANSFO-

140,00 F

**56 ANTIVOL AUTO 3 TEMPORISATIONS**

68,00 F

**91 FREQUENCEMETRE DIGITAL 10KHZ A 5MHZ**  
PERMET LA MESURE DE FREQUENCES COMPRISES ENTRE 10KHZ ET 5MHZ, AVEC LA PRECISION DU SECTEUR 10<sup>-4</sup>. L'AFFICHAGE EST REALISE A L'AIDE DE 4 AFFICHEURS 7 SEGMENTS UN COMMUTEUR PERMET DE CHOISIR 3 GAMMES DE MESURES  
HZ x 10 HZ x 100 HZ x 1000

245,00 F

**93 PREAMPLI MICRO VOLUME REGLABLE**

35,00 F

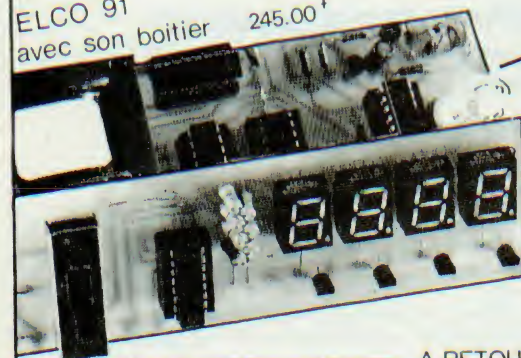
**94 PREAMPLI GUITARE VOLUME REGLABLE**

34,00 F

**98 TUNER FM**  
PERMET DE RECEVOIR EN PLUS DE LA BANDE FM /LA BANDE 80 MHZ RADIO TELEPHONE POLICE ETC...

220,00 F

**ELCO 91**  
avec son boîtier 245,00 F



**99 BLOC DE COMPTAGE** DE 0 A 9999  
ACCES AUX COMPTAGES A LA REMISE A ZERO A L'ALLU  
DES AFFICHEURS. EXEMPLES D'APPLICATIONS

180,00 F

**102 MIXAGE POUR 2 PLATINES MAGNETIQUES**  
REGLAGE PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNES  
ALIM 9 A 15V

160,00 F

**104 CAPACIMETRE DIGITAL** PAR 3 AFFICHEURS  
7 SEGMENTS DE 100 PF A 10 000 nF

210,00 F

**106 GENERATEUR 9 RYTHMES**  
5 INSTRUMENTS AVEC UN AMPLI CONTROL SELECTION  
DES RYTHMES PAR TOUCH-CONTROL  
REGLAGES TEMPO ET VOLUME

225,00 F

**107 AMPLI 80 W EFFICACES**

260,00 F

**114 BASE DE TEMPS A QUARTZ 50KHZ**  
ALIMENTATION 5 A 12V

78,00 F

**130 SIRENE ELECTRONIQUE MULTIPLE**  
IMITE TOUTES LES SIRENES  
SIRENE INCENDIE POLICE AMERICAINE SPACIALE ETC.  
ALIMENTATION 9 A 12V

88,00 F

**135 TRUCAGE ELECTRONIQUE**

PERMET D'IMITER DES BRUITS DE SIRENE D'EXPLOSION  
DE DETONATION, D'ACCELERATION MOTO, VOITURE ETC

230,00 F

**142 MICRO TIMER PROGRAMMABLE**  
A MICRO PROCESSEUR

Exemples d'application:

Contrôle du chauffage sur la sortie 1. Mise en route du chauffage à 5 h du matin, arrêt à 9 h, remise en route à 17 h, arrêt à 23 h, et cela tous les jours ouvrables de la semaine (du lundi au vendredi le samedi et le dimanche le chauffage reste toute la journée, donc mise en route à 5 h du matin, arrêt à 23 h).  
Sur sortie 2, commande d'un buzzer pour le réveil du lundi au vendredi à 7 h jusqu'à 7 h 10, pas de réveil le samedi et le dimanche.  
Sur sortie 3, commande de la radio de 7 h 20 à 8 h 20, du lundi au vendredi.  
Sur sortie 4, commande de la cafetière électrique du lundi au vendredi de 7 h 10 à 8 h 10, le samedi et le dimanche de 9 h 30 à 10 h 30.

**148 EQUALIZER STEREO**

REGLAGE PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNES  
6 VOIES

198,00 F

**ET PLUS DE 200 KITS**  
Alarme maison, ampli, jeux de lumière  
gadgets, photo, émission.

documentation  
contre 3F en timbres

**MESURE**

A RETOURNER A

ELECTROME 17 RUE FONDAUDÉGE 33000 BORDEAUX TEL 56 52 14 18

☐ Je désire recevoir documentation sur les 200 kits ELCO  
Ci-joint 3 F en timbres.

☐ Je désire commander le kit ELCO n° \_\_\_\_\_ Ci-joint \_\_\_\_\_ F

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

☐ en chèque ☐ mandat ☐ en C.R.  
(+ 20F de port. et frais en vigueur si C.R.)

**151 MIXAGE GUITARE** POUR 5 ENTREES  
GUITARE OU MICRO 1 ENTREE ORQUE OU AUTRE  
CORRECTEUR DE TONALITE GRAVE AIGU NIVEAU  
D'ENTREE REGLABLE SUR CHAQUE ENTREE

190,00 F

**160 TABLE DE MIXAGE STEREO** A 6 ENTREES  
2 PLATINES MAGNETIQUES 2 MICRO 2 AUXILIAIRES

220,00 F

**201 FREQUENCEMETRE DIGITAL 50 MHZ**  
6 AFFICHEURS 13 MM 0-50 MHZ PILOTE PAR QUARTZ  
IDEAL POUR CIBISTES

375,00 F

**202 THERMOSTAT DIGITAL** DE 0 - 99°  
PERMET LA MISE EN MEMOIRE D'UNE TEMPERATURE  
DE DE CLANCHMENT DU CHAUFFAGE ET UNE  
TEMPERATURE D'ARRET IDEAL POUR CHAUFFAGE  
AQUARIUM, AIR CONDITIONNE, VOITURE, ETC.

225,00 F

**203 IDEM 202** MAIS AVEC 2 CYCLES D'HYSTERESIS

260,00 F

**204 VOLTMETRE DIGITAL** A MEMOIRE - 3 GAMMES -  
PERMET DE COMMUTER UN RELAIS LORSQUE  
L'ON ATTEINT LA VALEUR DE LA TENSION EN MEMOIRE

195,00 F

**205 ALIMENTATION STABILISEE** 0-24V-15A -  
AVEC AFFICHAGE DIGITAL DE LA TENSION, DU COURANT  
3 GAMMES DE TENSION -  
INDISPENSABLE AU LABO OU A L'AMATEUR

250,00 F

**206 THERMOMETRE DIGITAL** A MEMOIRE 0-99°  
ENCLENCHE UN RELAIS LORSQUE LA TEMPERATURE  
MEMOIRE EST ATTEINTE

190,00 F

**207 REVERBERATION** LOGIQUE  
SANS RESSORT, S'ADAPTE SUR MICRO CB, MICRO  
NORMAL, VOLUME REGLABLE  
RETARD REGLABLE DE 0.1 A 2 SECONDES

195,00 F

**208 AMPLI STEREO 2 X 70W MUSIQUE 35W EFF**  
AVEC CORRECTEUR TONALITE BALANCE VOLUME  
PREAMPLI RIAA COMMUTATEUR POUR LA  
SELECTION DES ENTREES

390,00 F

## disponible chez :

- 1 ELBO 46 RUE DE LA REPUBLIQUE BOURG EN BRESSE
- 2 DIFFUSELEC 27 29 RUE DE LA GUISE ST QUENTIN
- AVECO 33 BOULEVARD GAMBETTA TERNIER
- 6 HIFI DIFFUSION GEAMCO 19 RUE TONTUTTI DE LESCARENNE NIC
- 7 COSI FRERES 8 RUE AIME DUMANE TOURNON
- REGIS ARNAUD LES PREAS VERNOSC ANNONAY
- 9 ETS FONOUERNE 11 ESPLANADE DE LA CONCORDE LAVELANET
- 13 BRICOL AZUR 55 RUE DE LA REPUBLIQUE MARSEILLE
- RADIO DISTRIBUTION ANSELME 8 RUE D'ITALIE MARSEILLE
- BRIC ELEC 49 RUE AUGUSTE HOUTIN SALON DE PROVENCE
- DEMIAUTRES RUE SIMIAN JAUFFREY MIRAMAS
- CTS RUE DES ABEILLES MARSEILLE
- OM ELECTRONIQUE 25 RUE D'ISLY MARSEILLE
- 16 ELECTRONIC LABO 84 ROUTE DE ROYAN ANGOULEME
- 17 COMPTOIR ROCHELAIS 2 RUE DES FRERES PRECHIEUX LA ROCHE
- LOISIRS TECHNIQUES 5 RUE DES CLOUTIERS LA ROCHELLE
- 19 RADIO MODEL 97 RUE DE LA BARRIERE TULLE
- 21 SCHERIFF STATION 20 BIS AV FOCH DOLON
- 22 CLAUDE TV 6 BD DE SEVIGNE ST BREUC
- ELECTRONIQUE SERVICE 11 RUE J D'ARCO L'ANNOY
- 24 ELECTRONIC 24 8 COURS FENELON PERGUEUX
- 25 ETS REBOUL 34 RUE DES ARENNES BESANCON
- 26 ETS PRINTEMPS 80 RUE PIERRE JULIEN MONTELMAR
- 28 ECCEL 27 RUE DU PETIT CHANGE CHARTRES
- 29 DECIBEL 33 AVENUE DE LA GARE CONCERNASSE
- 30 CINI RADIO TELECOM PASSAGE GUERIN NIMES
- ETS ROUX 6 BIS RUE FLORION ALES
- LUMISPOT 9 RUE DE L'HORLOGE NIMES
- 31 ELECTROME 10 12 RUE DE MONTAUDRAN TOULOUSE
- 33 ELECTROME 17 RUE FONDAUDÉGE BORDEAUX
- LE SELF 18 RUE DE MADAGASCAR BORDEAUX
- 34 TOUTE L'ELECTRONIQUE 12 RUE CASTILLON MONTPELLIER
- ALPHA GALAXY 61 BD BLANC LUNEL
- 35 REH 30 RUE DES TRENTES RENNES
- HOUTIN 76 BD ROCHEBONNE ST MALO
- 36 QUINCAILLERIE BOBIN 5 PLACE DE LA POTERIE ISSY-LE-MOULIN
- ELECTRONIQUE SYSTEME 166 RUE DE NANTES RENNES
- 37 BG ELECTRONIQUE 10 RUE DE STOKICHES TOURS
- RADIO SON 31 RUE DESTOUCHES TOURS
- 38 ELECTRON BAYARD 11 BIS RUE CORNELIE DEMOND BRIGNOLLE
- VIDEO 13 13 RUE DU COLLEGE VIENNE
- 40 ELECTROME 5 PLACE PANCALIT MONT DE MARSAIS
- 42 RADIO SIM 29 RUE PAUL BERT ST ETIENNE
- STATION ELECTRONIQUE DU CENTRE 50 LES TUILERIES MABLY JOANNE
- 44 SILICONE VALLEE 87 QUAI DE LA FOSSE NANTES
- 47 ELECTRONIQUE SERVICE 19 RUE ALBERT MAUN ST NAZAIRE
- PARADIS ELECTRONIQUE 88 RUE A D'ABRUSSO VILLENEUVE LOT
- 49 BGM 8 RUE PINEAU CHOLET
- SILICONE VALLEE 49 25 RUE BOISNET ANGERS
- 51 GOUTIER ELECTRO SERVICE 21 BIS RUE GAMBETTA CHALONS/MARN
- 54 COMELEC 60 RUE DE METZ LONGWY
- 57 CSE 5 RUE CLOVIS METZ
- TELE SERVICE 35 RUE SAINTE CROIX FOENBACH
- ELECTRONIC CENTER 10 RUE DE L'ANCIEN HOPITAL THIONVILLE
- ETS FACHOT 5 BD R BENOIT METZ
- 58 CORATEL 12 RUE BELUAY NEVERS
- 59 ELECTRONIQUE DIFFUSION 63 RUE DE L'ALOUETTE ROUBAIX
- STACHEL 21 AVENUE PASTEUR ROMAIN
- ETS DECOCK 4 RUE COLBERT LILLE



# la qualité professionnelle à des prix grand public

KP

1	GRADATEUR DE LUMIERE	35.00 F
2	STROBOSCOPE 60 JOULES	100.00 F
3	CHENILLARD 4 CANAUX	100.00 F
4	MODULATEUR 3 CANAUX	80.00 F
5	MODULATEUR 3 CANAUX + INVERSE	95.00 F
6	MODULATEUR 3 CANAUX - DECLENCHE PAR MICRO	100.00 F
7	BOOSTER 15W EFFICACES POUR AUTO	75.00 F
8	CLIGNOTANT 2 VOIES	60.00 F
9	CLAP CONTROL	75.00 F
10	MINI TUNER FM A VARICAP AVEC AMPLI	54.00 F
11	DETECTEUR PHOTO ELECTRIQUE	75.00 F
12	TEMPORISATEUR	45.00 F
13	INTERPHONE 2 POSTES	60.00 F
14	AMPLI TELEPHONIQUE	49.00 F
15	AMPLI 10W	90.00 F
16	AMPLI STEREO 2 X 10W	55.00 F
17	SIRENE DE POLICE 25W 12V	65.00 F
18	DETECTEUR D'APPROCHE	50.00 F
19	PREAMPLI MICRO POUR MODULATEUR	35.00 F
20	AMPLI BF 2W	35.00 F
21	INJECTEUR DE SIGNAL	35.00 F
22	EMETTEUR FM EXPERIMENTAL	39.00 F
23	OSCILLATEUR CODE MORSE	39.00 F
24	VOLTMETRE DE CONTROLE POUR BATTERIE	39.00 F
25	COMPTE TOURS DIGITAL POUR VOITURE	100.00 F
26	CARILLON 3 TONS DE PORTE	60.00 F
27	INSTRUMENT DE MUSIQUE	60.00 F
28	LARYNTHES ELECTRONIQUES	55.00 F
29	ALIMENTATION 1 à 12V 500mA	80.00 F
30	BLOC DE COMPTAGE DIGITAL	100.00 F
31	TEMPORISATEUR DIGITAL DE 0 à 400ms	100.00 F
32	CHENILLARD 8 VOIES PROGRAMMABLE	140.00 F
33	GENERATEUR A 6 TONS REGLABLES	80.00 F
34	RECEPTEUR CB SUPERHETERODYNE	120.00 F
35	THERMOMETRE DIGITAL	135.00 F
36	GENERATEUR 1Hz à 500KHz	125.00 F
37	EMETTEUR 27MHz	90.00 F
38	AMPLI 35W	150.00 F
39	THERMOMETRE 16 LEDS	125.00 F



## KIT PACK



KP

41	THERMOSTAT	85.00 F
42	VOLTMETRE DIGITAL 0 à 99V	135.00 F
43	INTERPHONE SECTEUR	195.00 F
44	TUNER FM STEREO	195.00 F
45	CARILLON 24 AIRS	145.00 F
46	CARILLON REGLABLE 9 NOTES	85.00 F
47	CADENCEUR D'ESSUIE GLACE	65.00 F
48	STROBOSCOPE ALTERNÉ 2 x 60 puls	180.00 F
49	HORLOGE DIGITALE REVEIL	135.00 F
50	PREAMPLI STEREO MINI K7	35.00 F
51	PREAMPLI MICRO	35.00 F
52	CHENILLARD MODULATEUR A MICRO 4 CANAUX	180.00 F

55	AMPLIFICATEUR 3W STEREO POUR WALKMAN	64.00 F
56	VU-METRE STEREO	80.00 F
57	PREAMPLIFICATEUR	38.00 F
58	CORRECTEUR DE TONALITE	59.00 F
59	EQUALIZER MONO 6 FILTRES	95.00 F
60	AMPUBOOSTER EQUALIZER	159.00 F

KP 61  
CAPACIMETRE DIGITAL 4 DIGITS  
100 pF à 9999µF avec son boîtier  
195.00 F

KP 62  
BARRIERE A ULTRA SONS  
portée 15m sortie sur relais  
145.00 F

KP 63  
ALARME VOITURE A EFFET  
DOPPLER sortie sur relais  
150.00 F

KP 64  
SERRURE CODEE  
A 4 CHIFFRES sortie sur relais  
150.00 F

N'ACHETEZ PLUS  
SANS SAVOIR

RECUEIL ① 1 à 15  
RECUEIL ② 16 à 33  
RECUEIL ③ 34 à 49

A RETOURNER A  
ELECTROME 17 RUE FONDAUDEGE  
33000 BORDEAUX TEL 56 52 14 18

Je désire recevoir

Recueil 1

18,00F + 6F (de port)

Recueil 2

18,00F + 6F (de port)

Recueil 3

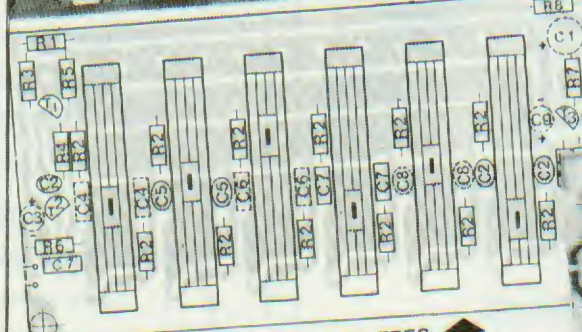
18,00F + 6F (de port)

KIT PACK N°

Prix F +20F (port)

NOM

ADRESSE



KP 59 EQUALIZER MONO 6 FILTRES  
KP 55 AMPLIFICATEUR 3W STEREO POUR WALKMAN



disponible chez :

DIGITRONIQUE 50 RUE D'ESQUERCHIN - DOULAI  
ELECTRO SHOP 51 RUE TOURNAY - TOURCOING  
LOISIR ET TECHNIQUES 19 RUE DU DR LEMARE - DIJON  
RADIO 31 31 31 - LA FARMACIE ROCKY - COCOTE - BRILLI  
ORN ELECTRONIC 4 RUE DE L'ECUSSON - ALIGNON  
BILLY ELECTRONIQUE 124 ROUTE NATIONALE - BRILLY MONTAIN  
C B TRONIC 78 RUE R SALENGRO - ISBERGUES  
ELECTRON 4 RUE PASTEUR - PAU  
ST RESO 75 RUE CASTELNAU - PAU  
ALSAKIT 10 QUAI FINKWILLER - STRASBOURG  
DRICELECTRONIQUE 39 FAUBOURG NATIONAL - STRASBOURG  
CORAMA 51 RUE VITTON - LYON  
JEAN LUC PERRIN 21 AV. BARTHELEMY BUYER - LYON  
ELECTRICITE ELECTRONIQUE 61 AV. BARTHELEMY BUYER - LYON  
ORMELEC 30 COURS EMILE ZOLA - VILLEURBANNE  
ELECTRONIC SHOP 29 RUE ARNAUD - VILLEURBANNE/SAONE  
TV ELECTRONIC 34 RUE BARBES MONTCAU LES MINES  
AUDIO ELECTRONIQUE 106 RUE D'ITALIE - CHAMBERY  
COMALEC 4 PLACE DE L'EGLISE - ALBERTVILLE  
ELECTRONIQUE SERVICE 3 PORCHE DE LA RUE DE MARVILLE ANNICKY  
BHV SERVICE 11 RUE DES ARCHIVES - PARIS 4  
TERAL 26 RUE TRAVERSIERE - PARIS 12  
FANATRONIC 35 RUE DE LA CROIX VERT - PARIS 15  
NORD RADIO 139 RUE LAFAYETTE - PARIS 10  
MAGNETIC FRANCE 11 PLACE DE LA NATION - PARIS 11  
RADIO CHAMPERET 12 PLACE CHAMPERET - PARIS 19  
COMPOKIT 174 RD MONPARNASSE - PARIS 14  
ST NOUVELLE MABEL 35 RUE D'ALSACE - PARIS 10  
ACER 4 RUE DE CHABROL - PARIS 10  
REUILLY COMPOSANTS 79 RD DIDEROT - PARIS 12  
MONPARNASSE COMPOSANTS 3 RUE DU MAIN - PARIS 14  
LES CYCLADES 11 RD DIDEROT - PARIS 12  
RADIO PRIM 1 RUE DE L'AQUEDUC - PARIS 10  
SONODIS 74 RUE VICTOR HUGO - LE HAVRE  
HFI SERVICE 61 RUE ST JULIEN ROSEN  
RADIO COMPTOIR 61 RUE GAUTIERE - ROUEN  
MAMAN ET CIE 21 AV. FONTAINEBLEAU - PONTAISE  
G ELEC 22 AV. THIBAUD - METZ  
QUINCAILLERIE DURILLON 12 RD J JACQUES - MOULLES  
LA SOURCE ELECTRONIC CENTRE COM DE LA SOURCE - LIMAY  
ETS GACHES 26 RD DE L'ALGERIA - GASTRES  
TELE RADIO ARLAUD 58 RUE DE LA FRATERNITE - TOULON  
PRIADET ELECTRONIQUE BELMONT 11 AV. D'ALGERIA - NANTES  
L S T V P 30 RUE MARIUS GIRAN - LA SEYNE-MER  
RADIOLEC IMMEUBLE FRANCE AV. NOUVEAU - TOULON  
KIT SELECTION 29 RUE ST ETIENNE - AVIGNON  
CARREFOUR ELECTRONIC 11 PLACE ST DIERRE - AVIGNON  
RC ELECTRONIC 53 RUE VICTOR HUGO - ORANGE  
DISTRATEL 12 RUE FRANCOIS CHEVREUX - LIMOGES  
CENTRE ELECTRONIQUE DU LIMOUSIN 4 RUE DE CHASSEUX - LIMOGES  
TELE LABO DE POTTER 81 ROUTE D'EPINAL GOLBEY  
SENS ELECTRONIQUE GALERIEGALERIE MARCHANDE GEM SENS  
LEMM 1 PLACE DE BELGIQUE - GARENNES COLOMBES  
ETS ROCHE 200 AV ARGENTEUIL - ASNIERES  
BHV SERVICE 1 CENTRE COMMERCIAL ROSNY 2  
CREMERE 1 RUE PAUL BERT - VILLEJUIF  
FOTELEC 134 AV DU MAL LECLERC ST DENIS DE LA REUNION  
TAHITI ELECTRONIQUE CENTRE VAMA - PAPEETE



# Mibel

ELECTRONIQUE

DIVISIONS  
MESURE et COMPOSANTS

35-37, rue d'Alsace  
75010 PARIS  
Tél.: 607.88.25/83.21  
Métro : Gares du Nord (RER ligne B)  
et de l'Est  
OUVERT  
de 9 h à 19 h sans interruption  
Fermé le dimanche

## EXTRAIT DE NOTRE TARIF COMPOSANTS

• SEMI-CONDUCTEURS •	
SFD 106	1,20 F
1N 4005	0,80 F
1N 4148	0,40 F
PY127 (1N 4006)	0,60 F

• ZENER - 400 mW •	
4,7-6,2-15-22 V	0,80 F
BC 183, 238, 307, 321, 548	1,00 F
BC 211	1,50 F
2N 3055	6,00 F
2N 3055 RCA	10,00 F
ESM 114	28,00 F

• TRIAC •	
6 Ampères	5,00 F

• Support TO-3	1,50 F
----------------	--------

• CIRCUITS INTEGRES •	
NE 555	2,90 F
$\mu$ A 741	3,20 F
SN 7400	2,50 F
SN 7406	2,50 F
CD 4017	6,50 F
TBA 810	9,50 F
UPC 1185	40,00 F
$\mu$ A 723	6,00 F

• RESISTANCES 1/4 W - 1 % •	
10 $\Omega$ -47 $\Omega$ -5,49 K $\Omega$ -10 k $\Omega$ - 32,4 k $\Omega$ -44,2 k $\Omega$ -150 k $\Omega$	1,50 F

• RESISTANCES AJUSTABLES •	
Verticales (pas 5,08). 470 $\Omega$ -4,7 k $\Omega$ - 22 k $\Omega$ -100 k $\Omega$	1,30 F
CERMET (2,54) 10 k $\Omega$	2,00 F
Potent. 10 tours : 2,2 k $\Omega$ - 4,7 k $\Omega$ -10 k $\Omega$	7,00 F
Potent. pour circuit imprimé. 1 k $\Omega$	3,50 F

• CONDENSATEURS •	
Tantale :	
0,1 $\mu$ F/35 V	2,00 F
4,7 $\mu$ F/16 V	2,00 F
22 $\mu$ F/10 V	2,80 F
22 $\mu$ F/16 V	2,80 F
47 $\mu$ F/10 V	3,50 F

CHIMIQUE :	
2,2 $\mu$ F/40 V.A	0,80 F
10 $\mu$ F/25 V.A	0,80 F
22 $\mu$ F/10 V.A	0,80 F
22 $\mu$ F/25 V.A	1,00 F
33 $\mu$ F/100 V.A	1,50 F
220 $\mu$ F/25 V.A	2,00 F
470 $\mu$ F/10 V.A	2,00 F
1000 $\mu$ F/25 V.A	3,50 F

MKH :	
10 nF	0,80 F
33 nF	0,90 F
0,22 $\mu$ F	1,10 F
0,33 $\mu$ F	1,10 F
0,47 $\mu$ F	2,00 F

MYLAR :	
1 nF/400 V	0,60 F
56 nF/400 V	1,50 F
0,1 $\mu$ F/100 V	1,00 F
0,1 $\mu$ F/400 V	1,20 F
0,1 $\mu$ F/1000 V	2,50 F
0,22 $\mu$ F/250 V	1,60 F
0,47 $\mu$ F/250 V	3,20 F
0,68 $\mu$ F/100 V	1,80 F

• LED • $\varnothing$ 3 mm •	
Jaune	1,70 F par 10 pièces
Rouge	1,60 F par 10 pièces

• BARGRAPH •	
Mono 10 LED jaunes ou rouges	25 F
Mono 6 LED rouges	12 F

## GENERATEUR BF K 2000 A

Signaux sinus :

10 Hz à 1 MHz - 8 Vcc

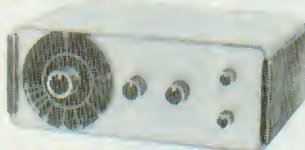
Signaux carrés :

10 Hz à 500 K - 10 Vcc

5 GAMMES

Alimentation 220 V

EN KIT COMPLET AVEC BOITIER : 400 F



### MINI CONTROLEUR

- Volts continu
- Volts alternatif
- Ohmmètre



PRIX : 74<sup>F</sup>

### SIRENE PUISSANTE

EN KIT  
145<sup>F</sup>  
EN ETAT DE  
MARCHE  
185<sup>F</sup>



Expédition : FRANCO DE PORT METROPOLE  
pour toute commande supérieure à 200 F

(sauf les « SUPER PROMO »)

### \*POINTS CADEAUX

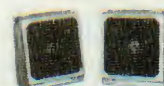
Vous seront remis par tranche de 50 F d'achat  
(liste des cadeaux remis sur demande).

\*Sauf la province et les prix promo.

TRANSFORMEZ VOTRE MINI-LECTEUR de K7  
ou VOTRE WALKMAN

EN MINI-CHAINE Hi-Fi  
ENCEINTES ASSERVIES

La paire ..... 199 F



## TUBES POUR OSCILLO «Telefunken» NEUFS GARANTIS

D G7-32.....	PRIX PROMO	350 <sup>F</sup>
D 13-42.....	PRIX PROMO	400 <sup>F</sup>
D 13-622...	PRIX PROMO	460 <sup>F</sup>

## DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE EN CONSTRUISANT VOTRE LABO OSCILLOSCOPE OX 21



- BP : 0 à 2 MHz
- BT : 10 Hz à 200 kHz
- +  
Générateur BF K 2000 A
- 10 Hz à 1 MHz. Sinus
- 10 Hz à 500 kHz. Carre
- +  
Testeur de THT-TH81
- +  
Alimentation stabilisée  
de 3 à 24 V 2 A

INCROYABLE !  
Franco 1900 F

CADEAU : un contrôleur HM 101.

Comptant + 5% de remise

CREDIT  
Comptant 400 F  
6 mensualités de 273 F  
12 mensualités de 145,30 F

Pour toute commande  
passée dans les 15 jours,  
à crédit ou comptant, il sera ajouté  
en cadeau 200 condo, assortis  
(céram mylar, chimiques, etc.)

### TH 81B

TESTEUR DE THT  
TOUS TYPES

Permet le  
contrôle  
IMMEDIAT  
SANS  
DEMONTAGE  
Prix 198<sup>F</sup>



## OSCILLOS HAMEG



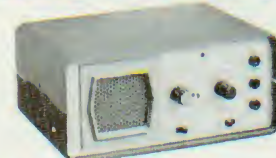
HM 204...5277 F. HM 203/4.3652 F  
HM 103...2395 F

GRATUIT (au choix) : une sonde ou un  
livret d'utilisation.

## RELAIS NEUFS POUR CIRCUITS IMPRIMÉS

4 RT. 3 A - 12 V	16 F
Par 10, pièce	13 F
4 RT. 6 A - 12 V	20 F
Par 10, pièce	18 F
6 RT. 3 A - 12 V	25 F
Par 10, pièce	20 F

## SIGNAL TRACER TS 35



- Sensibilité : 1 mV.
- Entrée commutable : B.F. faible, B.F. forte, HF. Sortie générée : 1 kHz environ.
- Puissance de sortie : 2 W.
- Dim. : 210 x 95 x 140.

PRIX en kit ..... 365<sup>F</sup>

## INCROYABLE...

- 1 mini-lecteur de K7
- + 1 casque stéréo
- + 1 jeux d'enceintes

L'ensemble ..... 315 F  
Franco ..... 365 F

BON A  
DECOUPER

Je désire recevoir gratuitement

☐ Votre documentation «Mesure»

LA LISTE DES LIVRES TECHNIQUES



# des bons métiers ou les jeunes se défendent bien



## INFORMATIQUE

– **Brevet Professionnel Informatique BPI.** Un cours par correspondance pour préparer tranquillement chez soi ce nouveau diplôme d'Etat. Il vous permettra d'obtenir rapidement un poste de cadre dans ce secteur créateur d'emplois. Langages étudiés BASIC et COBOL. Avec ou sans Bac., ce diplôme se prépare en 15 mois environ et ne demande pas de connaissance informatique au départ.

– **Cours de Programmeur, avec stages pratiques sur ordinateur.** Un cours par correspondance pour apprendre à programmer et acquérir les bases indispensables de l'informatique. Ce cours qui comprend un stage de programmation d'une semaine dans un centre régional, vous permettra d'appliquer vos connaissances sur du matériel professionnel tel que vous le rencontrerez dans les entreprises. Durée de la préparation : 6 à 8 mois selon le temps dont vous disposez. Niveau minimum conseillé : BEPC ou fin de 3<sup>e</sup>



## MICROPROCESSEURS

– **Cours général microprocesseurs/micro-ordinateurs.**

Un cours par correspondance pour acquérir toutes les connaissances nécessaires à la compréhension du fonctionnement interne d'un micro-ordinateur et à son utilisation. Vous serez capable de rédiger des programmes en langage machine, de concevoir une structure complète de micro-ordinateur autour d'un microprocesseur (8080-Z80). Un micro-ordinateur MPF 1B est fourni en option avec le cours. Durée moyenne des études : 6 à 8 mois. Niveau conseillé : 1<sup>re</sup> ou Bac.

INSTITUT PRIVÉ  
D'INFORMATIQUE  
ET DE GESTION

92270 BOIS-COLOMBES  
FRANCE



IPIG



## ELECTRONIQUE "83"

– **Cours de technicien en Electronique/micro-électronique.** Ce nouveau cours par correspondance avec matériel d'expériences vous formera aux dernières techniques de l'électronique et de la micro-électronique. Présenté en deux modules, ce cours qui comprend plus de 100 expériences pratiques, deviendra vite une étude captivante. Il représente un excellent investissement pour votre avenir et vous aurez les meilleures chances pour trouver un emploi dans ce secteur favorisé par le gouvernement. Durée : 10 à 12 mois par module. Niveau fin de 3<sup>e</sup>.

Envoyez-moi gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation sur : L'INFORMATIQUE ☐ LES MICROPROCESSEURS ☐ L'ELECTRONIQUE ☐ N° X 3059

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Tél. \_\_\_\_\_

# ELECTRONICIENS

POUR FAIRE DES SOUDURES PRECISES ET RAPIDES  
ET PROTEGER VOS SEMICONDUCTEURS

**OPTEZ pour les ANTEX**



Poste de soudure TC SUI à température contrôlée et prise de terre antistatique avec fers : CSTC 30W ou XSTC 40W à thermocouple incorporé

C24 15 W 24 V

C220 15 W 220 V

NOUVEAU XS 25 W 230 V 24 V 12 V

CS 17 W 230 V 24 V 12 V

Support ST4 Pour tous les fers ANTEX



MLX 25 W 12 V

grande variété de pannes longue durée



AGENTS GENERAUX POUR LA FRANCE

**E<sup>TS</sup> V. KLIATCHKO**

6 bis, Rue Auguste Vitu - 75015 PARIS

Tél. : 577.84.46

demande de documentation RP 5-83  
FIRME ou NOM  
ADRESSE



# Donneriez-vous 146,80 F pour en gagner 7000 ...en 1 semaine ?

Je viens de le faire en utilisant une idée toute simple.  
Tout le monde peut en faire autant.

« **J**E m'appelle Jean-Claude GAMBIE. J'habite à [redacted] avec ma femme et mes deux enfants. Depuis que j'avais perdu mon emploi, il y a quelques années, je gagnais ma vie tant bien que mal, juste assez pour «vivoter».

«Mais maintenant tout est changé. Ce qui vient de m'arriver est tellement surprenant que j'ai encore du mal y croire. A vrai dire, je n'ai rien inventé. Je me suis contenté de copier une idée qui avait - paraît-il - rapporté jusqu'à 57 000 francs par an de revenus supplémentaires à des quantités d'hommes et de femmes aux Etats-Unis. Pour être tout à fait franc, je dois dire que je n'y croyais pas du tout : ça paraissait tellement facile !... Et pourtant, les faits sont là : je viens de gagner 7 000 francs en une seule semaine. Aimeriez-vous savoir comment j'ai fait ?

## Mon aventure a commencé le 26 mars 1982

«Je n'ai pas la mémoire des dates, mais pour moi ce jour-là est à marquer d'une croix blanche, comme on dit chez nous. J'étais en voyage. Comme je ne savais pas quoi faire avant de me coucher, je feuilletais un magazine. Soudain, une page attire mon attention : il y avait la photo d'un homme souriant, manifestement heureux de vivre et sans le moindre souci, et un titre : JE TRAVAILLE CHEZ MOI ET JE GAGNE PLUS QUE SI JE TRAVAILAIS DANS UN BUREAU OU UNE USINE.

Cet homme était Américain. Il s'appelait Edouard McLean. Instantanément je me suis



Jean-Claude GAMBIE :

Je gagne plus d'argent en travaillant à la maison qu'en travaillant au bureau ou à l'usine. Vous pouvez en faire autant. Voici comment :

identifié à lui. Plus exactement, j'ai eu le sentiment qu'il représentait la réalité de ce qui n'avait pour moi été qu'un rêve... un rêve que j'avais toujours cru irréalisable.

«Je commençai à lire. J'étais fasciné par l'histoire de cet homme, qui ressemblait étrangement à la mienne. Il avait fait comme tout le monde, travaillé pour les autres en gagnant péniblement sa vie... jusqu'au jour où il réalisa qu'il était esclave d'un certain «conformisme» qui lui permettait seulement de vivre, mais ni de gagner vraiment de l'argent, ni de goûter une vraie joie de vivre.

«Edouard McLean expliquait qu'il se mit alors à réflé-

chir et racontait comment il chercha et trouva - des idées capables de lui faire gagner de l'argent... comment il commença son premier travail indépendant, chez lui, à temps perdu, tout en conservant son emploi régulier, par sécurité..., comment il arriva bientôt à consacrer tout son temps à exercer plusieurs activités indépendantes et lucratives. Il ne s'agissait plus alors pour lui de gagner seulement quelques revenus supplémentaires, mais de commencer à accumuler ce qui finit par devenir une vraie fortune.

«Quand j'ai su qu'Edouard McLean venait de publier un «Guide-Rapport-Spécial» contenant une sélection de 53 activi-

tés indépendantes lucratives les plus faciles à démarrer à temps perdu avec un investissement initial de 300 francs, je bondis sur l'occasion. Quelques jours plus tard, j'avais le guide entre les mains et je le dévorai littéralement de la première à la dernière page.

## J'encaisse 7 000 francs en une seule semaine

«Je n'hésitai pas longtemps à faire mon choix parmi les 53 idées proposées dans son guide par Edouard McLean, et j'entrepris aussitôt de la réaliser. Tout était clairement expliqué dans le guide, avec tous les détails sur la marche à suivre. Je n'avais plus qu'à passer à l'exécution. Il serait trop long de vous dévoiler ici avec précision en quoi consistait cette activité. Je vous laisse le soin de le découvrir vous-même dans le guide d'Edouard McLean ainsi que 52 autres idées pour se faire des revenus supplémentaires à la maison à temps perdu.

«Je précise cependant que je n'avais aucun travail manuel à faire, aucun objet à vendre. Il suffisait simplement d'expliquer aux commerçants de ma région un moyen très simple et peu coûteux d'augmenter leur clientèle, et d'autre part de proposer à des restaurants des sets de table qui ne leur coûtaient pas un centime ! Quelques jours plus tard, tout était au point. Il n'y avait plus qu'à faire intervenir un imprimeur. En une semaine seulement, j'avais récolté 7 000 francs. Je précise... de l'argent gagné honnêtement. Et ce n'est qu'un début ! Non seulement je vais continuer cette activité, mais j'ai bien l'intention d'en



démarrer d'autres.»

## Qui d'autre veut gagner des revenus supplémentaires à la maison à temps perdu ?

Ce qu'a brillamment réussi M. Gamble, n'importe qui peut le réussir, jeune ou vieux, homme ou femme, travailleur à temps complet ou partiel, ou sans travail, célibataire ou marié, habitant en ville ou dans un village, avec ou sans instruction ou connaissances spéciales.

Nous laissons la parole à Edouard McLean pour vous expliquer comment vous procurer son guide et comment l'utiliser pour gagner facilement des revenus supplémentaires chez vous à temps perdu.

## Edouard McLean vous parle

«Ma méthode éprouvée pour gagner à la maison des revenus supplémentaires est décrite clairement avec tous les détails dans un ouvrage spécialisé qui est pour vous à la fois un rapport et un guide.



Edouard McLean, "L'expert international du travail à la maison."

Un rapport parce qu'il renferme une sélection des 53 activités indépendantes lucratives déjà exercées aux Etats-Unis par des centaines d'hommes et de femmes. Ce ne sont donc pas de simples «idées en l'air» mais des affaires qui ont fait leurs preuves sur le terrain et procurent des revenus souvent importants à ceux qui les exploitent.

Un guide parce que je vous

fais profiter de l'expérience acquise dans ces activités, en vous décrivant avec précision tout ce que vous devez faire pour les démarrer avec succès.

«Certaines de ces activités ne sont vraiment rentables que si vous y consacrez suffisamment de temps et si vous disposez au départ de quelques centaines de francs. D'autres sont encore plus simples et ne nécessitent aucun investissement ni local autre que votre salle à manger.

«Par exemple, je vous décris 12 activités indépendantes lucratives que vous pouvez démarrer dès maintenant dans votre propre maison ou appartement. Et aucune de ces activités ne vous prend chaque jour plus d'une heure de votre temps.

## Temps partiel ou complet démarrez maintenant !

«Vous pouvez vous faire de l'argent en disposant seulement de quelques après-midi ou soirées chaque semaine. Ou bien vous pouvez vous consacrer à plein temps à votre activité indépendante à la maison et gagner un confortable revenu supplémentaire chaque année. A vous de choisir.

## Veillez accepter cette offre vraiment unique

«Je sais à quel point j'aurais apprécié qu'une main secourable vienne m'aider quand j'ai démarré ma première affaire de travail à la maison, dit Edouard McLean. C'est pourquoi j'ai demandé aux éditeurs de mon «Guide-Rapport-Spécial» de me permettre de vous faire cette offre unique !

«1<sup>o</sup>) Commandez mon «Guide-Rapport-Spécial» aujourd'hui-même mais envoyez seulement la moitié du prix normal de 146,80 francs. (Si vous préférez payer au facteur à l'arrivée du colis, vous pouvez aussi payer la moitié du prix, 73,40 F plus 18,10 F de frais de contre-remboursement).

Le «Guide-Rapport-Spécial» arrive chez vous dans un emballage sans marques extérieures. Vous êtes seul à savoir ce qu'il contient.

«2<sup>o</sup>) Etudiez soigneusement

son contenu. Suivez mes instructions simples.

«3<sup>o</sup>) Après avoir gagné vos premiers 10 000 francs - et pas avant - envoyez-moi l'autre moitié du prix normal de 146,80 F. C'est tout.

«4<sup>o</sup>) Si vous n'êtes pas absolument satisfait, vous pouvez retourner mon «Guide-Rapport-Spécial» dans les 90 jours après sa réception à : «Les Livres Utiles de Jean Carpentier», 31, rue Lamartine 75441 Paris Cedex 09.

«Dans ce cas, vous serez intégralement remboursé dans les cinq jours. Cela sans qu'aucune question ne vous soit posée. Ceci est une garantie écrite.»

## Message important de l'éditeur pour ceux qui préfèrent payer la totalité maintenant

Si vous préférez payer maintenant le prix complet de 146,80 plutôt que la moitié (73,40 F) maintenant, et l'autre moitié (73,40 F) après avoir gagné vos premiers 10 000 F à la maison, nous sommes prêts à vous envoyer en cadeau gratuit, une opportunité spéciale que nous venons de recevoir de

M. McLean. Ce document révèle les détails complets sur une affaire à domicile qui a permis à M. McLean de gagner jusqu'à 250 000 F par an, et n'importe lequel d'entre vous peut la démarrer avec 500 F seulement. Cette fructueuse affaire de travail à la maison a été lancée par Edouard McLean pour son compte personnel, et il continue à l'exploiter depuis sa propre maison en ne travaillant pas plus de 3 heures par jour. Pour recevoir votre exemplaire de ce document - avec tous les détails sur cette affaire de travail à la maison, en plus du précieux «Guide - Rapport - Spécial» d'Edouard McLean - envoyez aujourd'hui-même votre règlement de 146,80 F (ou réglez au facteur à la réception du colis). Vous pourrez conserver ce cadeau, même si vous retournez votre «Guide - Rapport - Spécial» pour être remboursé.

## IMPORTANT

Tous les moyens pour gagner de l'argent à domicile révélés par McLean ont été éprouvés. Ils dépendent non de la chance, mais de votre volonté d'entreprendre.

Les Livres Utiles de Jean Carpentier, 31, rue Lamartine 75441 Paris Cedex 09

SIP

## BON POUR ESSAYER

pendant 90 jours le «Guide-Rapport-Spécial» d'Ed. McLean

à retourner avant le 30-6-83 à

Les Livres Utiles de Jean Carpentier  
31, Rue Lamartine - 75441 PARIS cedex 09

**OUI,** J'accepte votre invitation d'examiner gratuitement le «Guide-Rapport-Spécial» d'Edouard McLean. Selon votre garantie, je vous le renverrai dans les 90 jours, si je décide de ne pas le garder. Vous me rembourserez alors intégralement, sans qu'aucune question ne me soit posée, dans les 5 jours.

☐ 30074 - Je règle la totalité (146,80) - ce qui me donne droit à un cadeau, le «Document spécial d'Edouard McLean» contenant les détails sur une affaire que tout le monde peut démarrer à la maison avec 500 F. Même si je vous retourne le «Guide-Rapport-Spécial», je GARDE-RAI le cadeau.

☐ 30066 - Je préfère payer seulement la moitié (73,40 F) maintenant, et je m'engage à vous régler l'autre moitié après avoir gagné mes premiers 10 000 F à la maison (pas de cadeau).

☐ J'inclus mon règlement par ☐ mandat-lettre ☐ chèque bancaire ou ☐ chèque postal complet (3 volets) à l'ordre des «Livres Utiles de Jean Carpentier». J'économise ainsi 18,10 F de frais de contre-remboursement.

☐ Je préfère régler au facteur à réception du colis même si cela me coûte 18,10 F en plus.

☐ M<sup>me</sup> NOM \_\_\_\_\_  
☐ M<sup>lle</sup> \_\_\_\_\_  
☐ M. PRENOM \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ RUE \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ VILLE \_\_\_\_\_  
Code Postal \_\_\_\_\_

Ecrivez en majuscules d'imprimerie s.v.p.

## GARANTIE

Les «Guide-Rapport-Spécial» d'Edouard McLean retournés au plus tard 90 jours après réception seront intégralement remboursés dans les cinq jours. Ceci sans qu'aucune question ne vous soit posée.

Pour des raisons de discrétion faciles à comprendre, la personne dont nous racontons ici l'histoire véridique, nous a demandé de rendre son nom illisible, afin de ne pas être importuné par de simples curieux.

Par contre, son nom et son adresse seront communiqués à titre confidentiel à tous les acheteurs du Guide de Ed. Mc Lean. Vous pourrez ainsi lui écrire librement si vous le désirez, et il pourra même vous faire profiter de son expérience.



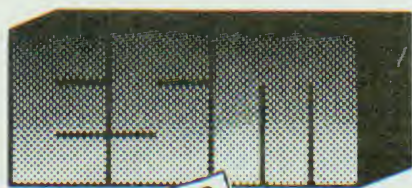
# DANS L'ESPACE MUSICAL...



**SONO**  
*Light-Show Orchestres Discothèques*

chaque mois chez votre marchand de journaux





## POUR HABILLER L'ELECTRONIQUE

**NOUVEAUTES**

### SERIE «EB»



	Dim. int.	Prix
EB 11/05 FP	115 x 48 x 135	32,20
EB 11/05 FA	115 x 48 x 135	34,30
EB 11/08 FP	115 x 76 x 135	37,55
EB 11/08 FA	115 x 76 x 135	39,70
EB 16/05 FP	165 x 48 x 135	41,85
EB 16/05 FA	165 x 48 x 135	45,05
EB 16/08 FP	165 x 76 x 135	47,20
EB 16/08 FA	165 x 76 x 135	50,40
EB 21/05 FP	210 x 48 x 155	54,70
EB 21/05 FA	210 x 48 x 155	57,90
EB 21/08 FP	210 x 76 x 155	61,15
EB 21/08 FA	210 x 76 x 155	64,40

### SERIES «ER» et «ET»

**NOUVEAUTES**



	Dim. int.	Prix	Prix	Prix
		Alu	Noir	noir
ER 48/04	440x 37x250	211,35	228,80	136,35
ER 48/09	440x 78x250	309,40	326,90	157,30
ER 48/13	440x110x250	353,15	372,90	146,00
ER 48/17	440x150x250	399,75	422,95	178,30
ET 24/09	220x 78x180	130,05	141,15	201,30
ET 24/11	220x100x180	141,15	157,30	224,35
ET 27/09	250x 78x210	140,80	160,00	165,80
ET 27/13	250x120x210	160,00	184,70	267,25
ET 27/21	250x220x210	201,30	224,35	
ET 32/11	300x100x210	165,80	184,70	
ET 38/09	360x 78x250	248,10	255,45	
ET 38/13	360x120x250	267,25	297,50	

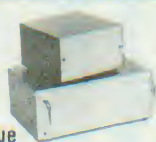
### SERIE EP (avec poignée)

	Dim. int.	Prix
EP 21/14	210 x 140 x 35 AV x 75 AR	68,55
EP 30/20	300 x 200 x 50 AV x 100 AR	82,60
EP 45/20	450 x 250 x 50 AV x 100 AR	169,10

### SERIE EM

	Dim. int.	Prix
EM 06/05	60 x 50 x 100	19,85
EM 10/05	100 x 50 x 100	26,30
EM 14,05	140 x 50 x 100	31,65

### SERIE EC



	Dim. int.	FP	FA	FO
EC 12/07	120 x 70 x 120	46,15	49,35	49,35
EC 18/07	180 x 70 x 120	50,45	52,55	52,55
EC 20/08	200 x 80 x 130	71,05	75,35	
EC 20/12	200 x 120 x 130		98,85	
EC 24/08	240 x 80 x 160		96,80	
EC 26/10	260 x 100 x 180		117,55	
EC 30/12	300 x 120 x 200		149,25	

FP = face  
plastique  
FA = face alu  
FO = face plexi «Opto» rouge

Tous nos prix s'entendent poignées comprises



### CONVERTISSEUR STATIQUE

Pour voiture, bateau, caravane, etc.  
Permet d'obtenir une tension de 220 V. 50 Hz. Comparable à celle  
du secteur à partir d'une batterie 12 V.

EF 140/12, 140 W	750 F
EF 250/12, 250 W	1450 F

En vente chez :

## ELECTRO-KIT

43, Avenue de la Résistance  
91330 YERRES. Tél. 949.30.34

Nouvelle documentation gratuite sur demande

**KF**

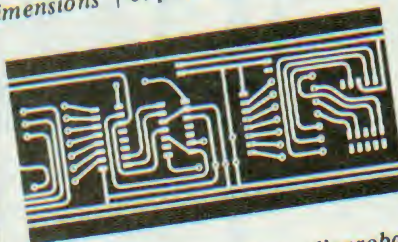
produits  
spéciaux pour  
l'électronique  
et l'informatique

le meilleur rapport  
qualité/prix

● Matériel de laboratoire pour  
la fabrication de circuits imprimés  
en petites séries.



● Plaques présensibilisées  
négatives et positives de toutes  
dimensions ( et produits annexes )



● Produits de protection, d'enrobage,  
de tropicalisation pour circuits  
imprimés et composants.  
Protection spéciale des contacts.



SICERONT KF  
B.P.41  
92393 Villeneuve-  
la-Garenne Cédex







- RAYON BIBLIOTHEQUE
- Plus de 50 titres en stock

ELECTRONIQUE  
SCHEMATIQUES  
MICRO-INFORMATIQUE

**HORAIRE D'OUVERTURE :**  
9 h 30 - 12 h 30  
14 h - 18 h 45  
Fermé lundi matin  
et samedi après-midi  
**METRO :**  
Cambronne ou  
La Motte Piquet

## DÉPARTEMENT MICRO-ORDINATEURS

**ATOM - APPLE - NASCOM - SHARP**  
moniteurs, imprimantes,  
accessoires, etc.

UTILITAIRE	
EL 202. Thermostat à mémoire	225,00
EL 122. Passe vue automatique	85,00
OK 5. Inter à effleurement	83,30
OK 23. Antimoustique à ultra-sons	87,20
OK 84. Thermomètre digit. 0-99 °C	191,10
OK 84. Interphone à fil - 2 p.	93,10
OK 104. Thermostat 0-100 °C	112,70
OK 110. Détecteur de métaux	155,80
OK 115. Ampli de téléphone	63,30
OK 166. Carillon 9 tons	125,00
UK 233. Préampli antenne AM/FM	121,00
UK 780. Détecteur de métaux	315,00
JK 8. Inter crépusculaire	95,00
HF 365. Préampli antenne VHF/UHF	97,70
HF 395. Préampli antenne AM/FM	40,00
KN 3. Ampli de téléphone	70,00
KP 12. Détecteur photo-électrique	75,00
KP 14. Interphone 2 postes (sans HP)	45,00
KP 15. Ampli de téléphone	60,00
KP 19. Détecteur d'approche	65,00
KP 36. Thermomètre digit. 0-99°	135,00
PL 29. Thermostat	80,00
PL 34 Répétiteur téléphonique	90,00
ALARME	
JK 11. Sirène modulante 8 W (sans HP)	99,00
OK 78. Antivol action retardée	112,70
OK 80. Antivol automobile	87,20
OK 92. Antivol auto retardé	102,90
OK 140. Centrale d'alarme maison	345,00
OK 154. Antivol pour moto	125,00
OK 158. Antivol auto par FM	195,00
OK 188. Emetteur infrarouge	125,00
OK 170. Récepteur infrarouge	155,00
OK 175. Transmetteur téléphonique	225,00
EL 15. Centrale d'alarme maison	260,00
EL 34. Barrière ultra-son	165,00
EL 37. Alarme ultra-son Doppler	230,00
JEUX DE LUMIERE	
EL 23. Chenillard 8 c., 10 programmes	390,00
EL 40. Stroboscope 150 joules	150,00
EL 46. Stroboscope 300 joules	250,00
EL 1. Gradateur de lumière	35,00
EL 4. Modulateur 3 canaux	60,00
EL 5. Modulateur 3 canaux + inverse	95,00
EL 6. Modulateur 3 canaux + micro	100,00
EL 20. Préampli micro modulateur	50,00
EL 33. Chenillard 8 canaux progr.	140,00
JEUX-HORLOGES	
IK 8. Roulette à 16 LED	126,40
IK 10. Dé-électronique	57,80
L 66. Horloge digitale (h-mn)	129,00
L 114. Base temps 50 Hz	78,00
L 128. Horloge digitale. Alim. 12 V	124,00
L 130. Sirène multiple	88,00
L 135. Truqueur de bruitage	230,00
K 9. Sirène modulée	77,00
N 23. Horloge digitale (h-mn)	149,00
P 50. Horloge digitale	135,00
AUTOMOBILE	
K 35. Détecteur de verglas	67,60
K 46. Cadenceur d'essuie-glaces	73,50
K 113. Compte-tours digital	191,10
L 30. Ampli 15 W pour auto	99,00
K 707. Cadenceur d'essuie-glaces	187,00
K 875. Allumage électronique	379,00
P 7. Booster 15 W pour auto	75,00
P 25. Voltmètre batterie à LED	39,00
L 32 Interphone moto	140,00
MUSIQUE	
C 82. Mini-orgue électronique	63,70
94. Préampli guitare	68,00
101. Equalizer 6 fréquences	125,00
31. Préampli guitare	40,00
207. Unité de réverbération	N.C.
716. Table mixage 3 voies stéréo	468,00
INUTERIES-TEMPORISATEURS	
116. Compte-rose 0-3 mn	102,90
156. Temporisateur digit. 0-40 mn	255,00
97. Temporisateur digit. 0-40 mn	145,00
134. Minuterie digit. insolation	190,00
142. Timer à microprocesseur	450,00
10. Compte-rose 2-60 sec.	112,00
32. Tempo digitale 0-40 mn	100,00
COMMANDE A DISTANCE	
83. Emetteur 27 MHz (1 canal)	63,70
89. Récepteur 27 MHz (1 canal)	87,20
106. Emetteur ultra-sons	83,30
108. Récepteur ultra-sons	93,10
22. Télécommande secteur	150,00
OK 168. Emetteur infrarouge	125,00
OK 170. Récepteur infrarouge	155,00
JK 7. Décodeur radio-commandé 2 c.	135,00
KP 9. Clap contrôle à mémoire	75,00
PL 25. Télécommande lumineuse	90,00
PL 30. Clap interrupteur	80,00
HI-FI-BF	
OK 26. Contrôle tonalité stéréo	102,90
OK 31. Amplificateur 10 W eff.	97,00
OK 32. Amplificateur 30 W eff.	126,40
OK 50. Préampli stéréo RIAA	53,00
OK 62. Vox-control	93,10
OK 76. Mixeur stéréo 8 voies	240,10
OK 79. Amplificateur 2 x 5 W eff.	116,60
OK 99. Préampli micro	38,20
OK 139. Amplificateur 15 W eff.	109,00
OK 173. Compresseur de dynamique	147,00
JK 1. Amplificateur 0,5 W	94,00
JK 2. Préampli micro	73,00
JK 4. Tuner FM	126,00
AF 310. Amplificateur 15 W eff.	109,00
HF 310. Tuner FM - 5 µ V	184,00
HF 325. Tuner FM - 2 µ V	310,00
HF 330. Décodeur FM stéréo	110,00
KN 12. Amplificateur 2 W eff.	56,00
KN 13. Préampli mono RIAA	42,00
KN 14. Contrôle tonalité mono	43,00
KN 24. Crête-mètre à LED	120,00
KP 21. Ampli BF 2 W	35,00
MESURE	
OK 39. Convertisseur 12 V/9 V-0,3 A	67,60
OK 41. Unité de comptage 2 digits	122,50
OK 45. Alimentation 3-24 V/A A.	151,90
OK 57. Testeur de transistors	53,90
OK 86. Fréquence-mètre digital	244,00
OK 117. Commutateur oscillo 0-1 MHz	155,80
OK 123. Générateur BF 1 Hz-400 KHz	273,40
OK 129. Traceur courbes transistors	191,10
OK 141. Chrono digital	195,00
OK 149. Alimentation 0-24 V/2 A	289,00
EL 49. Alimentation 3 à 24 V/1,5 A	140,00
EL 59. Alimentation 5 à 15 V/0,5 A	89,00
EL 91. Fréquence-mètre digital 3 MHz	245,00
EL 99. Comp. digit. 0-999	180,00
EL 104. Capacimètre digital	210,00
EL 111. Chrono digital à quartz	180,00
EL 131. Générateur 5 Hz-500 kHz	190,00
EL 201. Fréquence-mètre digital 50 MHz	375,00
UK 406. Signal-tracer	468,00
UK 562. Testeur de transistors	307,00
JK 3. Générateur BF 20 Hz-20 kHz	148,00
KP 37. Générateur BF 1 Hz à 500 kHz	125,00
EMISSION-RECEPTION	
EL 145. Récepteur VHF 26-200 MHz	110,00
OK 81. Mini-récepteur PO-GO	57,80
OK 93. Préampli antenne auto	38,20
OK 105. Mini-récepteur FM	57,80
OK 122. Récepteur VHF 26-200 MHz	125,00
OK 134. Convertisseur 144 MHz/FM	109,00
OK 136. Récepteur 27 MHz	125,00
OK 152. Emetteur FM 144 MHz	255,00
OK 163. Récepteur AM aviation	255,00
OK 177. Récepteur de trafic (police)	255,00
UK 232. Ampli ant. auto	112,00
UK 502. Mini-récepteur PO-GO	146,00
UK 355. Emetteur FM - 60-140 MHz	285,00
UK 573. Récepteur pocket AM-FM	320,00
JK 5. Récepteur 27 MHz	129,10
JK 6. Emetteur 27 MHz	120,00
JK 105. Récepteur scanner 144 MHz	469,00
JK 105/27. Adapt. 27 MHz pour JK 105	36,00
HF 65. Micro-émetteur FM	46,00
HF 305. Convertisseur 144 MHz/FM	175,00
KP 10. Mini tuner FM	54,00
KP 23. Micro-émetteur FM	39,00
PL 35 Emetteur FM 3 W	120,00

Comment lire nos références

PL = Office du kit  
OK = Office du kit  
EL = Elco-Electrom  
UK = Amtron  
AF, JK, HF = Josty  
KN = IMD  
KP = Kit Pack Electrom

## Tout doit disparaître,

remises exceptionnelles avant travaux.

★ -10 %, ★★ -15 %

Sur les rubriques à 1 étoile : remise 10 %.

Sur les rubriques à 2 étoiles : remise 15 %.

Remise supplémentaire de 5 % sur les produits 2 étoiles, pour 10 pièces du même type.  
Offre valable jusqu'à épuisement du stock en magasin.

## BI-KITS modules HI-FI

**AL 250. AMPLI 125 W** 395 F  
Etude pour la sonorisation, les discothèques, etc., il est protégé contre les surcharges et les courts-circuits. Utiliser un transto 55 V/125 W par module. Circuit époxy, taux de distorsion inférieur à 0,1 %.

**AL 120. AMPLI 60 W** 255 F  
Particulièrement étudié pour la hi-fi domestique, il présente de remarquables performances. Raccordé au tuner 450, au pré-amplificateur PA 200 et à de bonnes enceintes, il permet de constituer une chaîne de qualité.

**AL 80. AMPLI 35 W/8 Ω** 175 F  
**AL 60. AMPLI 25 W/8 Ω** 105 F  
Présentant un taux de distorsion inférieur à 0,1 %, Alimentation de deux AL 60 ou de deux AL 80 par le module SPM 80, transto 40 V/72 W.

**PA 200. PRE-AMPLI STEREO** 330 F  
Avec contrôle de tonalité il constitue l'unité d'en-

trée des amplis stéréo et ensembles audio. Il comporte 6 touches de sélection pour le choix de l'entrée, 2 filtres graves et aigus, et une sortie magnétophone. Circuit imprimé époxy 8 transistors à faible bruit. Face avant disponible.

**S 453. TUNER FM STEREO**  
phase lock-loop 395 F  
Permet la présélection de 4 stations. Réglage rapide par 4 boutons. Equipé d'une diode d'accord Varicap, d'un étage d'entrée à FET, et d'un indicateur stéréo à LED.

A utiliser avec tous les équipements audio. Alimentation si nécessaire par transto 18 V/5 W et composants de redressement.

**FACES ALU. LE JEU** 85 F  
Faces avant et arrière en alu sérigraphié et perce aux cotes du PA 200.

**KITS**  
Jeu OK 11 Pile ou face 38,20  
Utilitaire EL 122 Passe vue diapo 85,00  
Utilitaire KP 45 Carillon 24 airs 145,00

### TRANSFORMATEURS

18 V/5 W	S 450	39,80 F
24 V/24 W	STEREO 30	59,60 F
40 V/72 W	2 x AL 60 ou 2 x AL 80 ou 1 x AL 120	98,00 F
55 V/120 W	2 x AL 120 ou 1 x AL 250	134,00 F

### ALIMENTATIONS STABILISEES

TYPE	MODULES ALIMENTES	PRIX
SPM 80	2 x AL 60	95,00 F
SPM 120/55	2 x AL 80	130,00 F
SPM 120/65	2 x AL 120 ou 1 x AL 250	130,00 F

**fanatronic** 35, rue de la Croix-Nivert,  
75015 PARIS - Tél. 306.93.69

... c'est une marque de



Veillez me faire parvenir

☐ Le matériel suivant.....

Frais de Port : ajouter 20 F jusqu'à 1 kg - 30 F jusqu'à 5 kg - Pas d'envoi contre remboursement

Nom .....

Adresse .....

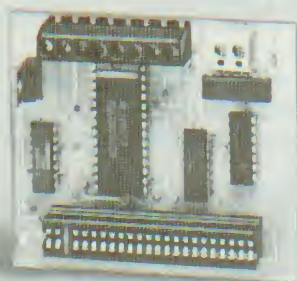
Code postal .....

Ville .....



# NOUVEAU: L'ORDINATEUR "5 VITESSES" DONT LES PERFORMANCES PROGRESSED AUSSI VITE QUE LES VÔTRES.

2



3

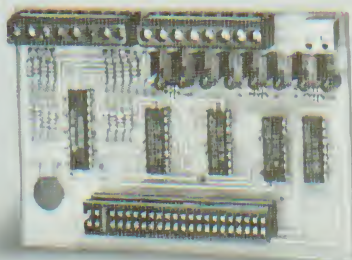


4



**Sinclair ZX 81**  
l'ordinateur individuel  
conçu pour monter en régime.

1



## 5 interfaces et périphériques vous permettent de passer la vitesse supérieure.

Si le Sinclair a déjà fait un million d'adeptes, passionnés et exigeants, c'est parce que ses performances "extensibles" leur permettent de progresser librement, sans buter contre l'obstacle de capacités limitées.

- D'abord, la mémoire vive 1 K-octets peut être portée à 16 K, et même à 64 K, ce qui vous ouvre des horizons très prometteurs.

- Mais ce n'est pas tout : une gamme de 5 périphériques vous permet de multiplier à volonté les possibilités de votre ZX 81. Vous avez le choix :

### 1. CARTE 8 ENTRÉES/SORTIES

Cette carte vous permet de gérer quantitativement des

informations extérieures et de réaliser tous automatismes, du train électrique à la machine outil.

### 2. CARTE 8 ENTRÉES ANALOGIQUES

Cette carte vous permet de réaliser toutes sortes de systèmes de mesure, de signaux électriques et électro-mécaniques domestiques et professionnels (manettes multidimensionnelles, mesures de température, etc.).

### 3. CARTE SONORE\*

Elle vous permet de sonoriser vos programmes, faire exploser les fusées ou "ricaner" votre SINCLAIR.

### 4. CARTE GÉNÉRATRICE DE CARACTÈRE\*

Celle-ci permet de générer un nombre important d'alphabets et de caractères différents (minuscules/majuscules géantes, lettres grecques ou romaines) ainsi que tous les caractères graphiques de votre choix.

### 5. INTERFACE "CENTRONICS"

permettant la connexion d'imprimantes 80 ou 132 colonnes du type "Centronics" en vue d'applications professionnelles (éditions d'étiquettes pour mailing, facturation, gestion, etc.).



# 590<sup>F</sup>

## Sinclair ZX 81 complet, en kit.

### Ses capacités "extensibles" vous permettront de dépasser sans cesse vos propres limites.

Auriez-vous imaginé pouvoir disposer à ce prix d'un véritable ordinateur performant et polyvalent?.. Le Sinclair répond exactement à l'attente de ceux qui veulent laisser libre cours à leur esprit inventif et mettre eux-mêmes au point des programmes spécifiques et personnels.

Il se prête à une grande variété d'utilisations (scientifique, gestion, jeux) et les interfaces et périphériques présentés ci-contre multiplient ses possibilités : ses performances étonnent les professionnels de l'informatique habitués à travailler sur des unités cent fois plus coûteuses.

Parmi les avantages dont le ZX 81 vous fait bénéficier :

- Branchement direct sur la prise antenne de votre téléviseur, au standard français ;

- possibilité d'enregistrer et de conserver sur cassette des programmes et des données... (tout simplement en branchant sur le ZX 81, avec le fil de connexion livré gratuitement, le lecteur/enregistreur de cassettes que vous avez déjà!);

- gamme complète de fonctions mathématiques et scientifiques avec une précision de 9 positions décimales...

- tableaux numériques et alphanumériques multidimensionnels...

- 26 boucles FOR/NEXT imbriquées...

- mémoire vive 1 K-octets pouvant être portée à 16 K octets grâce au module RAM Sinclair... Et même à 64 K!

- le Sinclair ZX 81 est garanti un an avec échange standard.

### 1.000.000 de Sinclair dans le monde

C'est pas la moindre des performances du Sinclair : il a déjà fait plus d'un million d'adeptes et de clients satisfaits parmi les professionnels de l'informatique et les amateurs expérimentés (dont 100.000 en France!).

Un million d'amateurs qui obtiennent de leur Sinclair des performances de plus en plus spectaculaires grâce aux "cartes" (ci-contre), grâce à l'extension de mémoire Sinclair, et à une gamme de logiciels très variée, de 50 à 150 F.

Vous pouvez commander votre Sinclair pour moins de 800 F (monté, prêt à être utilisé) ou en kit, pour moins de 600 F (quelques heures suffisent au montage). Les versions montées ou en kit contiennent l'adaptateur

secteur et tous les conducteurs requis pour connecter le ZX 81 à votre téléviseur (couleur ou noir et blanc) et à votre enregistreur/lecteur de cassettes.

Pour recevoir votre Sinclair, renvoyez le bon ci-dessous sans tarder. Votre commande vous parviendra dans les délais indiqués ci-dessous qui vous sont toutefois données à titre indicatif et peuvent varier en fonction de la demande. Vous serez libre, si vous n'êtes pas satisfait, de renvoyer votre ZX 81 dans les 15 jours : nous vous rembourserons alors intégralement. Dans le cadre de cet envoi, nous vous joignons un catalogue des logiciels et périphériques que vous pourrez vous procurer ultérieurement.

**Nous sommes à votre disposition pour toute information au 359.72.50 +.**

**Magasin d'exposition-vente, 7 rue de Courcelles, 75008 Paris - Métro : St-Philippe-du-Roule.**

**Points de vente pilotes : nous consulter.**

5



Enfin SINCLAIR vous propose toute une gamme de logiciels entre 50 et 150 francs : jeux d'arcades (simulation de vol, patrouille de l'espace, invaders, scramble, stock car...) jeux de réflexion (othello, échecs, tric trac, backgammon, awari...), utilitaires (assembleur, désassembleur, fast load monitor, tool kit...), gestion (ZX multifichier, vu-file, vu calc...).

\* Cartes génératrices de caractère et sonore des jeux d'arcades sont déjà proposés aux utilisateurs pour fonctionner avec ces cartes.

## Bon de commande

A retourner à Direco International, 30, avenue de Messine, 75008 PARIS

Oui, je désire recevoir, sous 4 semaines (délai indicatif), avec le manuel gratuit de programmation, par paquet poste recommandé :

☐ le Sinclair ZX 81 en kit pour 590 F TTC

☐ l'extension mémoire 16K RAM, pour le prix de 380 F TTC

☐ le Sinclair ZX 81 monté pour le prix de 790 F TTC

☐ l'imprimante pour le prix de 690 F TTC

(Prix en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 1983)

Je choisis de payer : ☐ par CCP ou chèque bancaire établi à l'ordre de Direco International, joint au présent bon de commande

☐ directement au facteur, moyennant une taxe de contre-remboursement de 14 F.

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Rue \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_

Commune \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_

Signature \_\_\_\_\_

(pour les moins de 18 ans, signature de l'un des parents)

Au cas où je ne serais pas entièrement satisfait, je suis libre de vous retourner mon ZX 81 dans les 15 jours. Vous me rembourserez alors entièrement.

# sinclair ZX 81



collection

**MICRO SYSTEMES**

**ETSF**

# REJOIGNEZ CEUX QUI PARLENT AUX MACHINES



## **Pilotez votre ZX-81**

**P. Gueulle**

Cet ouvrage est à la fois un livre d'initiation et un guide d'utilisation du ZX-81. Initiation à la micro-informatique et au langage Basic avec les résultats qui doivent s'inscrire sur l'écran. Guide d'utilisation avec 40 programmes originaux et des conseils techniques pour l'utilisation des périphériques.

128 pages

**PRIX : 63 F**

## **K7 N° 1 : Pilotez votre ZX-81**

**P. Gueulle**

L'auteur a enregistré les 40 programmes de son livre sur cassette.

**PRIX : 63 F**

## **Maîtrisez votre ZX-81**

**P. Gueulle**

Après vous avoir fait partager son apprentissage du Basic dans « Pilotez votre ZX-81 », Patrick Gueulle vous propose de découvrir la programmation 16 K et la programmation en langage machine.

L'assembleur Z-80 permet, grâce aux fonctions PEEK, POKE et USR, d'écrire des programmes extrêmement rapides et très peu encombrants. « Maîtrisez votre ZX-81 » aborde en outre les problèmes des interfaces auxquelles un chapitre entier est consacré.

160 pages. Coll. Micro-Systèmes n° 3.

**PRIX : 70 F**

## **Cinquante programmes pour ZX-81**

**G. Isabel**

Utiles ou diversifiants, les programmes qui sont rassemblés dans cet ouvrage sont originaux et utilisent au mieux toutes les fonctions du ZX-81. Ils sont tous écrits pour la version de base de ce micro-ordinateur avec mémoire RAM de 1 K. Loin d'être limités, ils constituent au contraire un exercice très intéressant pour apprendre à ne pas dépasser la place mémoire disponible.

Votre propre imagination et les idées développées dans cet ouvrage vous permettront de créer très rapidement des programmes personnels.

128 pages. POCHÉ Informatique n° 1.

**PRIX : 32 F**

## **Montages périphériques pour ZX-81**

**P. Gueulle**

Dans cet ouvrage, Patrick Gueulle vous propose de construire vous-même des interfaces et périphériques pour ce micro-ordinateur. Les périphériques retenus ont été sélectionnés pour leur utilité pratique. Ainsi l'auteur vous propose de résoudre vos problèmes d'enregistrement automatique, de réaliser une horloge temps réel... et vous conseille pour l'assemblage et le dépannage.

Il vous propose également une sélection de logiciels écrits en Basic et en langage machine qu'il vous suffira de frapper au clavier pour doter le ZX-81 de possibilités parfois insoupçonnées.

128 pages. POCHÉ Informatique n° 2.

**PARUTION MAI.**

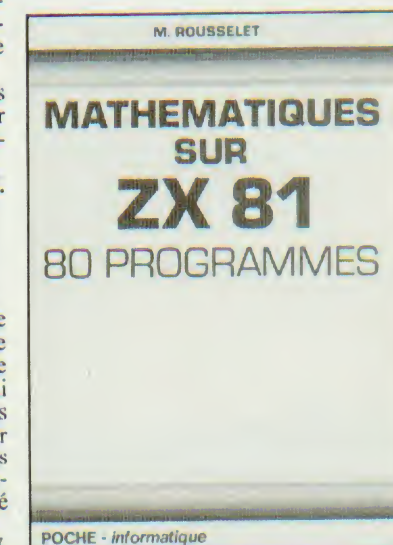
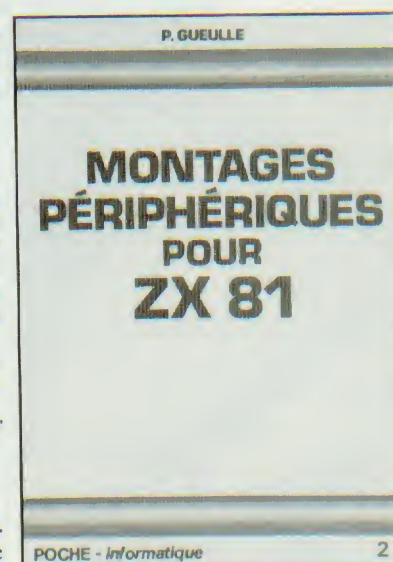
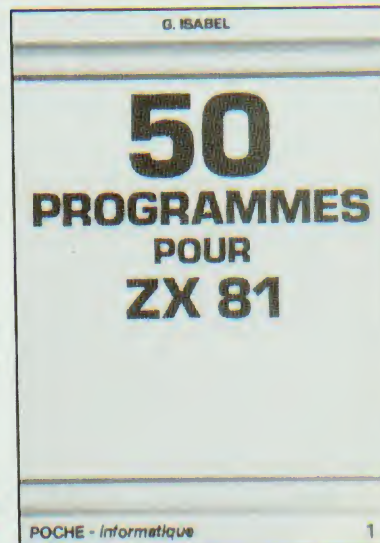
## **Mathématiques sur ZX-81 : quatre-vingt programmes**

**M. Rousselet**

Analyse, algèbre linéaire, statistiques, probabilités... Une gamme très complète de programmes bien conçus pour le lycéen, l'étudiant ou le mathématicien. Pour ceux qui ne possèdent pas de ZX-81, l'auteur explique la démarche qui leur permettra de programmer leurs calculs sur d'autres matériels. L'auteur vous propose ainsi des programmes sur le tirage au sort et les tris, les calculs avec les entiers, les fonctions numériques, la réalisation d'une équation, l'intégration, les vecteurs et matrices, les lois de probabilité discrètes et continues.

128 pages. POCHÉ Informatique n° 5.

**PARUTION JUIN.**

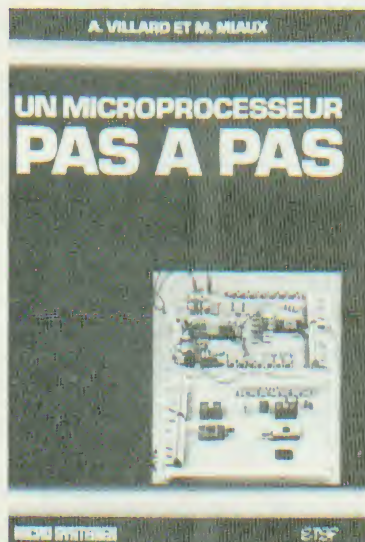


Commande et règlement à l'ordre de  
**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT. Port Rdé jusqu'à 35 F  
taxe fixe 11 F - De 36 à 85 F : taxe fixe 16 F - De 86 à 150 F : taxe fixe 23 F  
De 151 à 350 F : taxe fixe 28 F - Etranger : majoration de 7 F.



**DEUX OUVRAGES FONDAMENTAUX  
POUR L'APPRENTISSAGE DU MICROPROCESSEUR  
ET SES APPLICATIONS**  
par A. VILLARD et M. MIAUX



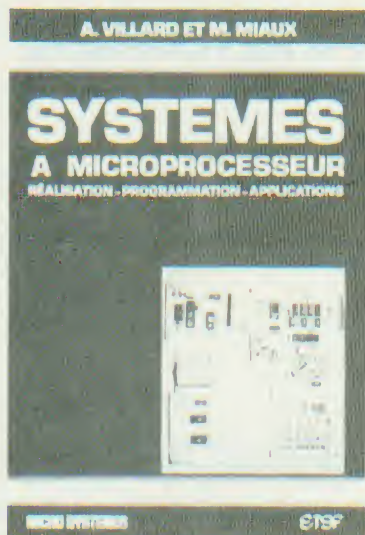
***Un microprocesseur pas à pas***

Les auteurs, deux professeurs électroniciens, proposent au technicien de l'industrie, à l'étudiant ou à l'amateur intéressé, une formation très progressive au microprocesseur. Le lecteur est invité à utiliser une maquette facile à réaliser qui le place immédiatement sur le terrain expérimental. L'exposé est d'ailleurs toujours mêlé d'applications entièrement développées que l'on peut soi-même étendre.

360 pages, format 15 x 21

**PRIX : 122 F**

Les deux CIRCUITS IMPRIMÉS (étamés et percés) de la maquette peuvent vous être fournis par IMPRELEC, Le Villard, 74550 Perrignier, au prix de 100 F + 5 F de port.



***Systèmes à microprocesseur :  
réalisation, programmation, applications***

Après « Un microprocesseur pas à pas », ce nouvel ouvrage offre au lecteur la possibilité de comprendre et d'utiliser un microprocesseur dans une application réelle.

En respectant constamment leur objectif de formation, les auteurs présentent la conception et la réalisation d'un système original permettant de mener à bien tout projet à microprocesseur. L'utilisateur peut étudier et mettre au point en mémoire vive (RAM) les programmes de ses applications grâce à un moniteur entièrement expliqué.

Un programmeur d'EPROM résident autorise leur transfert en mémoire morte et permet la réalisation de systèmes autonomes à microprocesseur. La constitution d'une bibliothèque de programmes peut être entreprise par l'intermédiaire d'une interface cassette.

312 pages, format 15 x 21

**PRIX : 122 F**

**KIT  
du système  
« VILEMIO »**

Le KIT complet du montage décrit dans « Systèmes à microprocesseur » vous est proposé par NOVOKIT-DISTRONIC au prix de 1 860 F (TTC) pour les cartes VILEMIO 1, 2 et 3, et 340 F pour la carte entrée-sortie en option (+ 30 F de port et d'emballage).

NOVOKIT-DISTRONIC, 32, rue Louis-Braille  
75012 PARIS. Tél. : 628.54.19

**CIRCUITS IMPRIMES  
du système  
« VILEMIO »**

Les quatre circuits imprimés (double face, percés) du système « VILEMIO » vous sont proposés par IMPRELEC au prix de 200 F (+ 15 F port normal ou + 20 F recommandé).

IMPRELEC, LE VILLARD, 74550 PERRIGNIER  
Tél. : (50) 72.76.56

Commande et règlement à l'ordre de  
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO  
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT. Port Rdé jusqu'à 35 F  
taxe fixe 11 F - De 36 à 85 F : taxe fixe 16 F - De 86 à 150 F : taxe fixe 23 F  
De 151 à 350 F : taxe fixe 28 F - Etranger : majoration de 7 F.



**Le service est offert gratuitement une fois par an à tous nos abonnés (joindre la dernière étiquette-adresse de la revue). Les annonces doivent être rédigées sur la grille-annonce insérée dans cette rubrique. Le texte doit nous parvenir avant le 30 du mois précédant la parution, accompagné du paiement par CCP ou chèque bancaire.**

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of small squares formed by thin black lines. There are approximately 20 columns and 15 rows visible on the page.



Tous les mois dans la revue technique «LE MONITEUR DE L'ELECTRICITE»

2 à 12, rue de Bellevue 75019 Paris — Tél.: 200-33-05



ne manquez pas de consulter  
la sélection des  
**APPELS D'OFFRES**  
des marchés publics et privés  
comportant un lot «électricité»

et le barème actualisé des prix moyens  
des travaux d'installations électriques courantes

Bon pour un exemplaire gratuit  
à retourner à : PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD  
Service Diffusion Abonnement 2 à 12 rue de Bellevue 75940 Paris Cedex 19  
Il est indispensable de nous indiquer 2 fois vos nom et adresse

LE MONITEUR PROFESSIONNEL DE L'ELECTRICITE

Nom .....

Prénom .....

N°..... Rue .....

Code postal ..... Ville .....

Nom .....

Prénom .....

N°..... Rue .....

Code postal ..... Ville .....

**Lorsque  
vous vous adressez  
à nos annonceurs,  
recommandez-vous de  
RADIO-PLANS**

QUAND VOUS  
ECRIVEZ  
AUX ANNONCEURS  
recommandez-vous  
du

**HAUT-PARLEUR**

vous n'en serez que  
MIEUX SERVI



CHEZ VOTRE MARCHAND

DE JOURNAUX



**BON A DECOUPER POUR RECEVOIR**



**LE CATALOGUE CIBOT 200 PAGES**

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Code postal ..... Ville .....

Joindre 20 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre  
et adresser le tout à CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 PARIS Cedex XII

Voir également publicité  
en 4<sup>e</sup> page de couverture



# S'ABONNER?

## POURQUOI?

Parce que s'abonner à "RADIO PLANS"

C'est ● plus simple,  
● plus pratique,  
● plus économique.

C'est plus simple

● un seul geste, en une seule fois,  
● remplir soigneusement cette page pour vous assurer du service régulier de RADIO PLANS

C'est plus pratique

● chez vous!  
dès sa parution, c'est la certitude de lire régulièrement notre revue  
● sans risque de l'oublier, ou de s'y prendre trop tard,  
● sans avoir besoin de se déplacer.

## COMMENT?

En détachant cette page, après l'avoir remplie,

● en la retournant à:  
RADIO PLANS  
2 à 12, rue de Bellevue  
75940 PARIS Cédex 19

● ou en la remettant à votre marchand de journaux habituel.

Mettre une **X** dans les cases ☒ ci-dessous et ci-contre correspondantes:

☐ Je m'abonne pour la première fois à partir du n° paraissant au mois de .....

☐ Je renouvelle mon abonnement et je joins ma dernière étiquette d'envoi.

Je joins à cette demande la somme de ..... Frs par:

☐ chèque postal, sans n° de CCP

☐ chèque bancaire,

☐ mandat-lettre

à l'ordre de: RADIO PLANS

## COMBIEN?

RADIO PLANS (12 numéros)

1 an ☐ 95,00 F France

1 an ☐ 135,00 F Etranger

(Tarifs des abonnements France: TVA récupérable 4%, frais de port inclus. Tarifs des abonnements Etranger: exonérés de taxe, frais de port inclus).

ATTENTION! Pour les changements d'adresse, joignez la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,00 F. en timbres-poste, et des références complètes de votre nouvelle adresse. Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

Ecrire en MAJUSCULES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

Nom, Prénom (attention: prière d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

Complément d'adresse (Résidence, Chez M., Bâtiment, Escalier, etc...)

N° et Rue ou Lieu-Dit

Code Postal

Ville

# RADIO PLANS



## REPertoire DES ANNONCEURS

A.E.D.	84
BAPEAUME	21
CENTRAD	14
CIBOT	IV Couv. 115
COMPOKIT	68
COMPTOIR DU LANGUEDOC	118 IV couv.
C.T.S.	20
DINARD	22-117
E.C.H.G.	15
EIDE	14
ELECTRO KIT	20
ELECTROME	100-101
EREL	14
E.S.M.	107
E.T.S.F.	112-113
EURELEC	8-18 67-58
FANATRONIC	108-109
GELAIN	117
H.B.N.	30
I.C.E.	84
INSTITUT PRIVE D'INF.	103
ISKRA	22
JELT	15
KLIATCHKO	103
LAG	4-6-7
MABEL	102
MAGNETIC	96
MICRO SYSTEMES	74
M.M.P.	21
O.G.P.	104-105
PENTASONIC	9 ou 11
PERLOR R°	21
RADIO M.J.	19
REUILLY	16-17
ROCHE	13
SICERONT	107
SINCLAIR	110-111
SONEREL	56
SONO	106
TCICOM	84
TECHNIRADIO	20
UNIECO	II Couv.
WODLI	15

A LYON :

## LA BOUTIQUE ELECTRONIQUE

22, av. de Saxe - 69006 LYON

Métro Foch - Tél. (7) 852.77.62

Ouvert du Lundi au Samedi  
de 9 h à 12 h et 14 h à 19 h

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE !  
COMPOSANTS ELECTRONIQUES, KITS !  
COFFRETS, LIBRAIRIE !  
MICRO-INFORMATIQUE !



25 F en chèque  
Remboursable  
à la première  
commande  
supérieure  
à 100 F !

NOM / PRENOM :

ADRESSE :

## DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE par la PRATIQUE

Ce cours moderne donne à tous ceux qui le veulent une compréhension exacte de l'électronique en faisant «voir et pratiquer». Sans aucune connaissance préliminaire, pas de mathématiques et fort peu de théorie.

Vous vous familiarisez d'abord avec tous les composants électroniques, puis vous apprenez par la pratique en étapes faciles (construction d'un oscilloscope et expériences) à assimiler l'essentiel de l'électronique, que ce soit pour votre plaisir ou pour préparer ou élargir une activité professionnelle. ● Vous pouvez étudier tranquillement chez vous et à votre rythme. Un professeur est toujours à votre disposition pour corriger vos devoirs et vous prodiguer ses conseils. A la fin de ce cours vous aurez :

- L'oscilloscope construit par vous et qui sera votre propriété.
- Vous connaîtrez les composants électroniques, vous lirez, vous tracerez et vous comprendrez les schémas.
- Vous ferez plus de 40 expériences avec l'oscilloscope.
- Vous pourrez envisager le dépannage des appareils qui ne vous seront plus mystérieux.

**TRAVAIL ou DETENTE !...**  
**C'est maintenant l'électronique**



**GRATUIT!**

Pour recevoir sans engagement  
notre brochure couleur 32 pages

ELECTRONIQUE, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez  
le à :

**DINARD TECHNIQUE ELECTRONIQUE**

BP 42 35800 DINARD (France)

NOM (majuscules S.V.P.)

ADRESSE




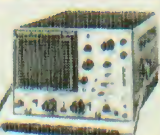


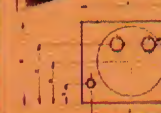
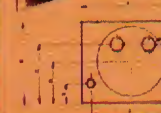










<p><b>OSCILLOSCOPES</b></p>   	<p><b>HAMEG</b></p> <p><b>HM 103</b> Mono 10 MHz. 2 mV à 20 V. Add. 0,2 µs à 0,2 S/cm. Testeur de compo- sants. Déclench. 0 à 30 MHz. Tube rectang. 6 x 7. Prix ... <b>N.C.</b></p> <p><b>TELEQUIPMENT</b> <b>D 1016 A</b> 2 x 20 MHz. 1 mV à 20 V/div. Balay. 0,2 S à 0,2 µs/div. Temps de montée 40 ns en X5. TV ligne et trame. Prix ... <b>6 100 F</b></p>	<p><b>HAMEG</b></p> <p><b>HM 203/4</b> Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V. Add. soust. déclench. DC - AC - HF - BF Testeur compos. in- corp. Sond. 1/1 + 1/10 Tube rect. 8 x 10 ... <b>N.C.</b></p> <p><b>METRIX</b> <b>OX 712 D - Nouveau !</b> Double trace 20 MHz. Post-accél. 3 kV Sensibilité 1 mV Fonction XY. Addition et soustraction des voies. Ecran 8 x 10 Prix ... <b>4 890 F</b></p>	<p><b>HAMEG</b></p> <p><b>HM 204</b> Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm Montée 17,5 nS. Re- tard. balayage de 100 nS à 1 S. Avec Sonde 1/1 + 1/10 Tube rect. 8 x 10 ... <b>N.C.</b></p> <p><b>METRIX</b> <b>OX 710</b> <b>NOUVEAU</b> 2 x 15 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Fonctionne- ment en X et Y. Test- eur de composants. Ecran 8 x 10 Prix ... <b>3 180 F</b></p>	<p><b>HAMEG HM 705</b> 2 x 70 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Vitesse balayage 15 à 50 nS cm et 5 nS/cm avec expansion X 10. Ligne à retard. Sonde 1/1 + 1/10 Tube rect. 8 x 10 ... <b>N.C.</b></p> <p><b>CSC</b> <b>MULTIPLEXEUR Modèle 8001</b> 8 canaux, permet à un oscillo simple ou double voie d'afficher simultanément jusqu'à 8 traces. Commutateur permettant la sélection du nombre de traces. Verrier de réglage de l'amplitude des signaux délivrés. Bp ± 1 dB à 12 MHz et — 3 dB à 20 MHz. Alimentation 220V. Poids 1,7 kg. Prix ... <b>4 200 F</b></p>	<p><b>HAMEG</b></p> <p><b>HM 808</b> A mémoire. Double trace. 2 x 80 MHz. Sens. 2 mV/Div. Base de tps 5 nS à 2,5 S. Div. Retard balayage. Mémoire transfert. (Sur comm.) ... <b>N.C.</b></p> <p><b>THANDAR</b> <b>SC 110 Monotrace</b> Miniature portable 10 MHz, 10 mV/cm. Dé- clenché. Alim. piles (batteries ou bloc secteur en suppl.). Poids 800 g. Prix ... <b>2 690 F</b></p>	<p><b>HAMEG</b></p> <p><b>OSCILLOSCOPES</b> <b>avec tube rémanent</b> (sur commande)</p> <p><b>HM</b> <b>203/4 N ... N.C.</b> <b>HM</b> <b>204/N ... N.C.</b> <b>HM</b> <b>705 N ... N.C.</b></p>	<p><b>HAMEG</b></p> <p><b>ACCESSOIRES</b> HZ 30. Sonde alternat. 10-1 ... 186 HZ 32. Câble BNC parie 65 ... 65 HZ 34. Câble BNC parie 65 ... 65 HZ 35. Sonde 1/1 ... 118 HZ 37. Sonde alternat. 100-1 ... 270 HZ 38. Sonde alternat. 1/10-200 MHz ... 342 HZ 39. Sonde demodul 128 ... 53 HZ 45. Sonde ...</p> <p><b>UNA0HM</b> <b>G 505 ADT</b> 2 x 20 MHz. Sensib. 5 mV à 20 V. Montée 0,02 µs. BT 0,5 µs à 0,2 S. Synchro TV Loupe par 5. Fonction XY. Prix de lanc. <b>3 400 F</b></p>	<p><b>OSCILLOSCOPES</b></p>   
<p><b>MULTIMETRES</b> <b>DIGITAUX</b></p> <p><b>PANTEC</b> <b>PAN 2101.</b> LCD 3 digit 1/2. Changement de gamme au- tom. pour V et I. Test sonore Intensité 10 A ... <b>1 090 F</b> <b>PAN 2201</b> ... <b>690 F</b></p> <p><b>ESCORT</b> <b>EDM 101</b> Cristaux liquides, 3 1/2 digits. V = 100 µV à 1 000 V V = 100 mV à 600 V I = 100 nA à 2 A R 0,1 Ω à 20 MΩ Test diodes + protection. 2 fusibles <b>SUPER PRIX ... 490 F</b></p>	<p><b>LEADER</b> <b>LBO 522</b> Dble tr. 2 x 20 MHz. Sens. 5 mV. Max 500 µV (x 10 - 5 MHz). Synchro TV. Fonction X-Y. Tube rectangu- laire. 8 x 10. Acc. 2 kV. Prix ... <b>4 590 F</b></p> <p><b>LEADER</b> <b>LBO 524</b> 2 x 35 MHz. Double base de temps. Sens. 500 µV/div. à 5 MHz. 2 mV → 35 MHz Balayage retardé. Fonction XY. Acc. 7 kV Prix ... <b>8 600 F</b></p>	<p><b>CENTRAD (France)</b> <b>177 - Nouveau</b> 2 x 25 MHz. 5 mV à 20 V/cm (1 mV avec sonde ampli ext. en sus). BP du continu à 25 MHz (± 3 dB). Addition et soustraction des voies. Fonction XY. BT 1 s à 0,2 µs/cm Expans. X 5. Synchro INT-EXT ou sect. Filtre synchro BF, HF, TV ligne et trame. Tube rec- tang. 8 x 10 cm. Post/accél. 2 kV. Prix ... <b>3 390 F</b></p>	<p><b>METRIX</b> <b>MX 502</b> 2 000 points. Affich. cristaux V = 100 µV à 500 V V = 1 V à 500 V I = 100 µA à 15 A R 0,1 Ω à 20 MΩ Prix ... <b>820 F</b></p> <p><b>MX 727</b> Affich. LED de 16 mm V = 100 µV à 1 000 V V = 100 µV à 600 V I = et — 10 µA à 10 A R = 0,1 Ω à 20 MΩ Version A (secteur) <b>1 760 F</b> Version A1 (secteur) batteries recharge <b>1 880 F</b></p>	<p><b>FLUKE</b> <b>8022 B</b> V = 5 cal 200 mV à 1 000 V ~ 5 cal 200 mV à 750 V ~ entrée 10 MΩ 100 pF I = et 4 cal 2 mA à 2 A Res 6 cal. <b>1 190 F</b></p> <p><b>8020 ... 1 490 F</b> <b>8020 B ... 1 990 F</b> <b>8024 B ... 2 850 F</b></p> <p>Autres modèles sur commande</p> <p><b>ADIP MINI 5102.</b> 2000 pts, 3 1/2 digits, 6 fonctions, 28 cal. <b>1 290 F</b> Sacoche de transport</p>	<p><b>PEERLESS</b> <b>ADM 2</b> Automatisme des entrées Prix ... <b>690 F</b></p> <p><b>BK 2845</b> Modèle automatique à microprocesseur Prix ... <b>2 590 F</b></p> <p><b>C d A</b> <b>650</b> Cristaux liquides 100 µV à 1 000 V 0,1 Ω à 20 MΩ 10 µA à 200 mA Prix ... <b>780 F</b></p>	<p><b>THANDAR</b> <b>TM 354</b> LCD, 2 000 points Imp. entrée 10 MΩ 1 mV à 1 000 V/DC 100 mV à 500 V/AC 1 µA à 2 A/DC R 1 Ω à 2 MΩ Prix ... <b>660 F</b></p> <p><b>KEITHLEY</b> <b>130</b> 100 µV à 1 000 V 1 µA à 10 A, 0,01 Ω à 20 MΩ Prix ... <b>1 240 F</b></p>	<p><b>ELC</b> <b>SD 742</b> Sonde combinée 3 pos. 1/1, 0 et 1/10 Entrée 10 MΩ + 1% au oscillo de 1 MΩ entrée. Tens. maxi 600 Vcc ou C à C. Bp ou continu à 70 MHz <b>190 F</b></p>	<p><b>MULTIMETRES</b> <b>DIGITAUX</b></p> <p><b>BECKMAN</b> <b>TECH 100</b> V = 100 µV à 1 000 V V = 100 µV à 750 V I = 100 nA à 10 A I = 100 nA à 10 A R 0,1 Ω à 20 MΩ Test diode <b>630 F</b></p> <p><b>TECH 110.</b> Identique au 100 mais précision 0,25 % en V = au lieu de 0,5 % Test de continuité <b>730 F</b></p> <p><b>TECH 300 A.</b> 2 000 points, 7 fonctions, 29 calibres <b>980 F</b></p> <p><b>TECH 3020.</b> Modèle 10 A <b>1 790 F</b></p> <p><b>TECH 3030.</b> Mesure des va- leurs efficaces vraies <b>2 200 F</b></p>
<p><b>MULTIMETRES</b></p> <p><b>ISKRA</b> <b>UNIMER 33</b> 20 000 Ω/V continu, classe précision 2,5, 7 gammes de mesures, 33 calibres, dB mètre. Prix ... <b>330 F</b></p> <p><b>UNIMER 31</b> 200 000 Ω/V continu. Ampli- incorpore. Précision classe 2,5, protection fusible 6 gammes 38 cal Prix ... <b>510 F</b></p> <p><b>UNIMER 4</b> I = et — jusqu'à 30 A V = et — jusqu'à 600 V (1/mètre) Prix ... <b>390 F</b></p>	<p><b>UNIMER MG 28</b> Pince ampèremétrique. A = 0,5-10-100 mA A = 5-15-100-100- 250-500 A V = 50-250-500 V V = 50-250-500 V I = 10-100-500 kΩ Prix ... <b>450 F</b></p> <p><b>EUROTEST TS 210</b> 20 000 Ω/V. 8 gam. 39 calibres Prix ... <b>290 F</b></p> <p><b>ALFA TS 250</b> 20 000 Ω/V. 8 gam. 32 calibres Prix ... <b>270 F</b></p>	<p><b>METRIX</b> <b>MX 001</b> V = 0,1 à 1 600 V V = 5 à 1 600 V I = 50 µA à 5 A I = 160 µA à 1,6 A R = 2 Ω à 5 MΩ Prix ... <b>380 F</b></p> <p><b>NOVOTEST</b> <b>TS 141.</b> 20 kΩ/V 42 calibres 10 gammes <b>370 F</b></p> <p><b>TS 161.</b> 40 kΩ/V 42 calibres 10 gammes <b>410 F</b></p> <p><b>CENTRAD</b> <b>312 +</b> 20 kΩ/V <b>345 F</b></p>	<p><b>METRIX</b> <b>MX 462</b> 20 000 Ω/V en et V = 1,5 à 1 000 V V = 3 à 1 000 V I = 100 µA à 5 A I = 1 mA à 5 A R = 5 Ω à 10 MΩ Prix ... <b>690 F</b></p> <p><b>METRIX</b> <b>MX 202</b> 40 000 Ω/V cont. V = 0,05 à 1 000 V V = 15 à 1 000 V I = 25 µA à 5 A I = 50 µA à 5 A R = 10 Ω à 2 MΩ Prix ... <b>810 F</b></p>	<p><b>METRIX</b> <b>MX 220</b> 40 000 Ω/V cont. V = 50 mV à 1 000 V V = 10 à 1 000 V I = 25 µA à 10 A I = 100 mA à 10 A R = 1 Ω à 50 MΩ Prix ... <b>1 490 F</b></p> <p><b>METRIX</b> <b>MX 453</b> V = et — 750 V I = et — 15 A 1/mètre Prix ... <b>640 F</b></p> <p><b>MX 130</b> ... <b>620 F</b> <b>MX 230</b> ... <b>590 F</b> <b>MX 430</b> ... <b>810 F</b></p>	<p><b>METRIX</b> <b>MX 412</b> V altern. 600 V I altern. 300 A Résistance 5 kΩ Prix ... <b>650 F</b></p> <p><b>MX 400 Pince</b> I. altern. 0 à 300 A V. altern. 600 V Prix ... <b>520 F</b></p> <p><b>MX 405</b> <b>Mégohmmètre</b> 500 Ω à 300 kΩ 100 kΩ à 300 MΩ 100 kΩ à 100 MΩ Prix ... <b>1 490 F</b></p>	<p><b>ICE</b> <b>80</b> 20 000 Ω/V DC 4 000 V/AC 36 gammes Avec étui, cordons et piles <b>250 F</b></p> <p><b>680 G</b> 20 000 Ω/V DC 4 000 V/AC 48 gammes Avec étui, cordons et piles <b>290 F</b></p> <p><b>680 R</b> 20 000 Ω/V DC 4 000 V/AC 80 gammes de mesu- res. Livré avec cor- dons et piles. Avec étui <b>390 F</b></p>	<p><b>C d A</b> <b>770.</b> 40 kΩ/V Disjoncteur Prix ... <b>874 F</b></p> <p><b>771</b> 20 kΩ/V <b>574 F</b></p> <p><b>772</b> Prix ... <b>1 060 F</b></p> <p><b>PERIFEEC</b> <b>P 40</b> 40 000 Ω/V CC 5 000 Ω/V AC 43 g. Antichocs. Av. cordon, piles et étui <b>280 F</b></p> <p><b>P 20</b> 20 000 Ω/V Vcc <b>250 F</b></p>	<p><b>MULTIMETRES</b></p> <p><b>Y 5 EN</b> 20 000 Ω/V en cont. et 10 000 Ω/V en alt. Vcc : 0/5-25-125-500 (1 000 V) Valt. : 0/10-50 µA, 250-1 000 V I cont. : 0/50 µA, 250 mA Résistances : 10 Ω, 1 kΩ Protection par 2 diodes. Livré avec cordon <b>162 F</b></p> <p><b>MINI-TESTER DW 101</b> Sensib. 2 000 Ω/V. V = et — I = / R. <b>98 F</b></p>
<p><b>ALIMENTATIONS</b> <b>STABILISEES "ELC"</b></p> <p>• <b>AL 745 AS</b> Tension réglable de 0 à 15 V contrôle par voltmètre. Intensité réglable de 0 à 3 A contrôle par ampèremètre. Protection contre les courts- circuit. Prix ... <b>420 F</b></p> <p>• <b>AL 781</b> Tension réglable de 0 à 30 V Intensité réglable de 0 à 5 A Prix ... <b>1 220 F</b></p> <p>• <b>AL 784.</b> 12 V. 3 A ... <b>189 F</b> • <b>AL 785.</b> 12 V. 5 A ... <b>260 F</b> • <b>AL 786.</b> 5 V. 3 A ... <b>189 F</b> • <b>AL 813.</b> 3-4-5-6-7-8-9 12 V. 1 A ... <b>160 F</b></p> <p>• <b>AL 812.</b> Réglable de 0 à 30 V, 0 à 2 A. Contrôle par un ampèremètre/voltmètre <b>590 F</b></p> <p>• <b>AL 813.</b> Alimentation réglee 10 A. 13,8 V. Idéale pour CB, etc. <b>690 F</b></p> <p>• <b>AL 821.</b> 24 V. 5 A ... <b>690 F</b></p>	<p><b>PERIFEEC</b></p> <p><b>ALIM. FIXES</b> <b>AS 12.1</b> AS 12.2 12,6 V 12,6 V 20 W 40 W <b>140 F 199 F</b> <b>AS 14.4</b> AS 12.8 13,6 V 13,6 V 60 W 100 W <b>250 F 560 F</b> <b>AS 12.12</b> AS 12.18 13,6 V 13,6 V 150 W 210 W <b>812,50 F 1 160 F</b></p> <p><b>AL. VARIABLES</b> <b>PS 142/5</b> PS 14/6 5 à 14 V 6 à 14 V 2,5 A 6 A <b>330 F 890 F</b> <b>LPS 15/4</b> LPS 25/4 0 à 15 V 0 à 25 V 0,1 à 4 A 0 à 4 A <b>950 F 1 450 F</b> <b>PS 15/12</b> LPS 303 10 à 15 V 0 à 30 V 10 A 0 à 3 A <b>1 250 F 1 390 F</b></p>	<p><b>CAPACIMETRES</b></p> <p><b>UNA0HM DC 501</b> Mesure des condensa- teurs de 1 pF à 10 000 µF en 7 gammes. Précision ± 0,3 % à 1 digit. Alim. accu cad-nickel + bloc secteur chargeur Prix ... <b>1 490 F</b></p> <p><b>TESTEURS DE</b> <b>TRANSISTORS</b></p> <p><b>BK</b> • <b>BK 510.</b> Très grande préci- sion. Contrôle des semi- conduct. enl. hors-circ. Indication du collecteur émet- teur, base des transistors inconnus. <b>1 440 F</b> • <b>BK 520</b> ... <b>2 390 F</b></p> <p><b>ELC</b> • <b>TE 748.</b> Vérification en et hors-circuit. FET, thyristors, diodes et transistors PNP ou NPN <b>220 F</b></p> <p><b>LEADER</b> <b>LAG 120</b> ... <b>2 290 F</b></p>	<p><b>FREQUENCIMETRES</b></p> <p><b>THANDAR</b> <b>PFM 200 A</b> de poche, 200 MHz. Affichage digital 20 Hz à 200 MHz. Alim. 9 V. Prix ... <b>1 090 F</b></p> <p><b>GENERATEUR DE</b> <b>FONCTIONS "B.K."</b></p> <p><b>BK 3010.</b> Signaux sinus, car- rés, triangulaires. Fréq. 0,1 à 1 MHz. Temps montée &lt; 100 ns. Tension calage régl. En- trée VCO permet vobulation. Prix ... <b>2 290 F</b></p> <p><b>BK 3015.</b> 2 Hz à 200 kHz. Vo- bul. interne lin. ou log. Sortie sinus : triangle, carré. Sortie pulsé : amplitude fixe niveau TTL <b>3 490 F</b></p> <p><b>BK 3020.</b> 4 app. en 1, 0,02 Hz à 2 MHz : Géné. de fonction (sin., triangle, carré, TTL, pulsé). Géné. d'impulsion Wobulature. Géné. tone burst (rafales) ... <b>4 240 F</b></p>	<p><b>MIRE</b></p> <p><b>CENTRAD 886 Secam</b> Couleurs 8 paliers. Pureté. Convergence. Sortie UHF. Son 600 Hz. Délat. ... <b>4 800 F</b></p> <p><b>CENTRAD 483</b> VHF-UHF Net B. Son AM et FM. Pdl. + et - Convergence. Linéari- té. Pureté damier. Prix ... <b>2 800 F</b></p> <p><b>LEADER LCG-398</b> Secam B - C - D - G - H - J - K - L. 8 cou- leurs. Convergence. VHF-UHF. Pureté. (Délat.) ... <b>8 900 F</b></p> <p><b>SADELTA</b> <b>MC 11 Secam</b> Couleur UHF-VHF. Pureté. Convergence. Points. Lignes vert. Avec batt. re- charg. + bloc sect. <b>2 650 F</b> Version PAL <b>2 370 F</b></p>	<p><b>REGENERATEURS</b> <b>DE TUBES</b></p> <p><b>BK 467</b> Essai en multiplex des 3 faisceaux, émis- sion, fuite, équil- ibrage, durée et conti- nuité du foyer. Enlè- vement de courts- circuit. Nettoyage et balancement du can- on. ... <b>4 900 F</b></p> <p><b>BK 470</b> Essai émission, fuite, équilibrage, durée. Enlèvement de courts-circuit, rajeu- nissement de la ca- thode, réponse ou non de la condition du tube <b>3 900 F</b></p> <p><b>LEADER LCT 910</b> Contrôle et régéné- rateur de tubes noir et blanc et couleur. Prix ... <b>3 300 F</b></p>	<p><b>GALVANOMETRES</b> <b>- ELC -</b></p> <p>Classe 1,5 Modèles • 52 • et • 70 • Fabrication DEMESTRES</p>  <p>Modèle A B C D E F • 52 52 42 30 21 10 42 • 70 70 56 38 28 12 56</p> <p>50 µA 138 F 100-200-500 µA 133 F 1-5-10-50-100-500 mA 124 F 1-2-3 A 124 F 5-10 A 133 F 1-5-10-15-20-25-30-50 V 124 F VU-mètre 133 F S. mètre 124 F</p>	<p><b>REGENERATEURS</b> <b>DE TUBES</b></p> <p><b>BK 467</b> Essai en multiplex des 3 faisceaux, émis- sion, fuite, équil- ibrage, durée et conti- nuité du foyer. Enlè- vement de courts- circuit. Nettoyage et balancement du can- on. ... <b>4 900 F</b></p> <p><b>BK 470</b> Essai émission, fuite, équilibrage, durée. Enlèvement de courts-circuit, rajeu- nissement de la ca- thode, réponse ou non de la condition du tube <b>3 900 F</b></p> <p><b>LEADER LCT 910</b> Contrôle et régéné- rateur de tubes noir et blanc et couleur. Prix ... <b>3 300 F</b></p>	<p><b>GALVANOMETRES</b> <b>- ELC -</b></p> <p>Classe 1,5 Modèles • 52 • et • 70 • Fabrication DEMESTRES</p>  <p>Modèle A B C D E F • 52 52 42 30 21 10 42 • 70 70 56 38 28 12 56</p> <p>50 µA 138 F 100-200-500 µA 133 F 1-5-10-50-100-500 mA 124 F 1-2-3 A 124 F 5-10 A 133 F 1-5-10-15-20-25-30-50 V 124 F VU-mètre 133 F S. mètre 124 F</p>

**A PARIS : 3, rue de Reuilly, 75580 CEDEX PARIS (XII)**

**Tél. : 346.63.76 (lignes groupées)**

Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

**EXPEDITIONS RAPIDES PROVINCE et ETRANGER**

POUR RECEVOIR NOTRE CATALOGUE 200 PAGES AINSI QUE NOS TARIFS, VEUILLEZ UTILISER LE BON A DECOUPER DE LA PAGE 115

**CIBOT**  
RADIO

**A TOULOUSE : 25 rue Bayard, 31000**

**Tél. : (61) 62.02.21**

Ouvert tous les jours

sauf dimanche et lundi matin

de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h